BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

SINH HỌC 10



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

SINH HỌC 10

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

NGUYỄN THÀNH ĐẠT (Tổng Chủ biên)
PHẠM VĂN LẬP (Chủ biên)
TRẦN DỤ CHI - TRỊNH NGUYÊN GIAO - PHẠM VĂN TY

SINH HỌC 10

(Tái bản lần thứ tám)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chịu trách nhiệm xuất bản : Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc **NGƯT NGÔ TRẦN ÁI**
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **GS.TS VŨ VĂN HÙNG**

Biên tập lần đầu : **TRƯƠNG ĐỨC KIÊN - NGUYỄN THỊ THU HUYỀN**

Biên tập tái bản : **NGUYỄN THU HUYỀN - NGÔ THỊ LINH PHƯƠNG**

Thiết kế sách và trình bày bìa : **NGUYỄN MẠNH HÙNG**

Sửa bản in : **NGUYỄN THU HUYỀN**

Chế bản : **CÔNG TY CỔ PHẦN MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG**

Trong sách có sử dụng một số tư liệu hình ảnh trên mạng internet
và của các tác giả khác

SINH HỌC 10
Mã số : CH009T4
Số đăng ký KHXB : 01 - 2014/CXB/457 - 1062/GD.

In ... cuốn (QĐ in số.......), khổ 17 x 24 cm.
In tại
In xong và nộp lưu chiểu tháng ... năm 2014

Lời nói đầu

Chưa bao giờ Sinh học lại phát triển mạnh mẽ như những năm cuối thế kỉ XX và đầu thế kỉ XXI. Kiến thức sinh học đang bùng nổ ở tất cả các cấp độ từ phân tử cho đến hệ sinh thái. Làm thế nào để học sinh có thể nắm bắt được những kiến thức cơ bản nhưng hiện đại của Sinh học để phục vụ thiết thực cho cuộc sống trong khoảng thời gian rất hạn chế của chương trình Sinh học cấp THPT ?

Để góp phần giải quyết vấn đề này, sách giáo khoa Sinh học 10 được biên soạn theo hướng đổi mới nội dung cũng như phương pháp dạy học thể hiện qua các mặt sau :

Về mặt sư phạm : *Các bài học được viết cho thời gian một tiết học và thường được bắt đầu bằng việc nêu ra các khái niệm mới, sau đó, học sinh vận dụng trả lời các câu hỏi. Có thể, bài học được bắt đầu bằng một vài câu hỏi hay tình huống nhằm giúp học sinh thể hiện sự hiểu biết về vấn đề sẽ được trình bày trong bài. Sau đó, với kiến thức mới, học sinh có thể tự mình hoàn thiện cách lí giải hoặc đưa ra câu trả lời cho vấn đề đã nêu. Việc nêu các vấn đề cho học sinh thảo luận trước khi giới thiệu kiến thức mới không phải chỉ nhằm tìm kiếm câu trả lời đúng của học sinh mà cái chính là phát hiện các ý tưởng, khả năng lập luận lôgic, những "lỗ hổng" về kiến thức và kĩ năng ở học sinh để giáo viên có biện pháp sửa chữa kịp thời. Các kí hiệu tam giác (▼) là các câu hỏi hoặc các vấn đề được nêu trong bài giúp học sinh dừng lại khi đọc hoặc trao đổi với nhau nhằm vận dụng kiến thức hoặc hiểu chính xác các khái niệm. Nếu không tự trả lời được, học sinh có thể nhờ sự trợ giúp của giáo viên. Thông qua các hoạt động này, học sinh sẽ được rèn luyện các kĩ năng diễn đạt, khả năng làm việc tập thể, khả năng suy luận và khái quát hoá.... Cuối mỗi bài học có khung tóm tắt nội dung bài học để học sinh học được cách thức chọn lọc kiến thức trọng tâm và tóm lược nội dung bài học.*

Để giúp học sinh lĩnh hội kiến thức một cách có hệ thống và ghi nhớ tốt hơn, nội dung sách được trình bày theo hướng tích hợp giữa các phần với nhau cũng như với kiến thức các môn học khác ở những chỗ thích hợp. Những câu hỏi nêu ra trong bài đòi hỏi học sinh phải liên hệ giữa kiến thức mới với kiến thức đã học.

Ngoài ra, trong sách còn có mục "Em có biết" để học sinh biết thêm các thông tin lí thú và hấp dẫn, biết thêm các thành tựu mới nhất của Sinh học.

Về nội dung : *Chương trình Sinh học 10 gồm có 3 phần : Phần một – Giới thiệu chung về thế giới sống, Phần hai – Sinh học tế bào và Phần ba – Sinh học vi sinh vật.*

Phần một giới thiệu khái quát các cấp tổ chức sống trong sinh giới từ thấp đến cao và những đặc điểm chung của các cấp tổ chức sống. Qua đó, học sinh có thể hình dung được toàn bộ chương trình sẽ học và hình thành phương pháp học hợp lí đối với môn Sinh học.

Phần hai được bắt đầu bằng việc giới thiệu về thành phần hoá học và cấu trúc của tế bào (chương I và II), tiếp đến là sự chuyển hoá vật chất và năng lượng xảy ra bên trong tế bào (chương III) và cuối cùng là sự phân chia tế bào (chương IV).

Phần ba giới thiệu các quá trình sinh học cơ bản đặc trưng ở cấp cơ thể, nhưng dành riêng cho những sinh vật có kích thước nhỏ bé mà chủ yếu là vi khuẩn, vi nấm cùng những ứng dụng của chúng (chương I, II). Ngoài ra, phần ba còn giới thiệu về virut, tuy chúng chưa được xem là một cơ thể sinh vật hoàn chỉnh (vì chưa có cấu tạo tế bào), nhưng có vai trò đặc biệt trong thế giới sống nói chung và đối với con người nói riêng (chương III).

Về hình thức : *Sách Sinh học 10 chú trọng tăng kênh hình minh hoạ và là nguồn cung cấp kiến thức nhằm giúp các em lĩnh hội kiến thức tốt hơn.*

Về đánh giá : *Các câu hỏi nêu trong bài cũng như ở mục Câu hỏi và bài tập không chỉ dừng lại ở việc đánh giá khả năng nhớ và hiểu bài của học sinh mà còn đánh giá khả năng vận dụng, liên hệ và tổng hợp kiến thức của học sinh.*

Các tác giả đã dành nhiều công sức để biên soạn, song có thể sách Sinh học 10 vẫn còn có một số khiếm khuyết. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Các tác giả

Phần Một

Giới thiệu chung về thế giới sống



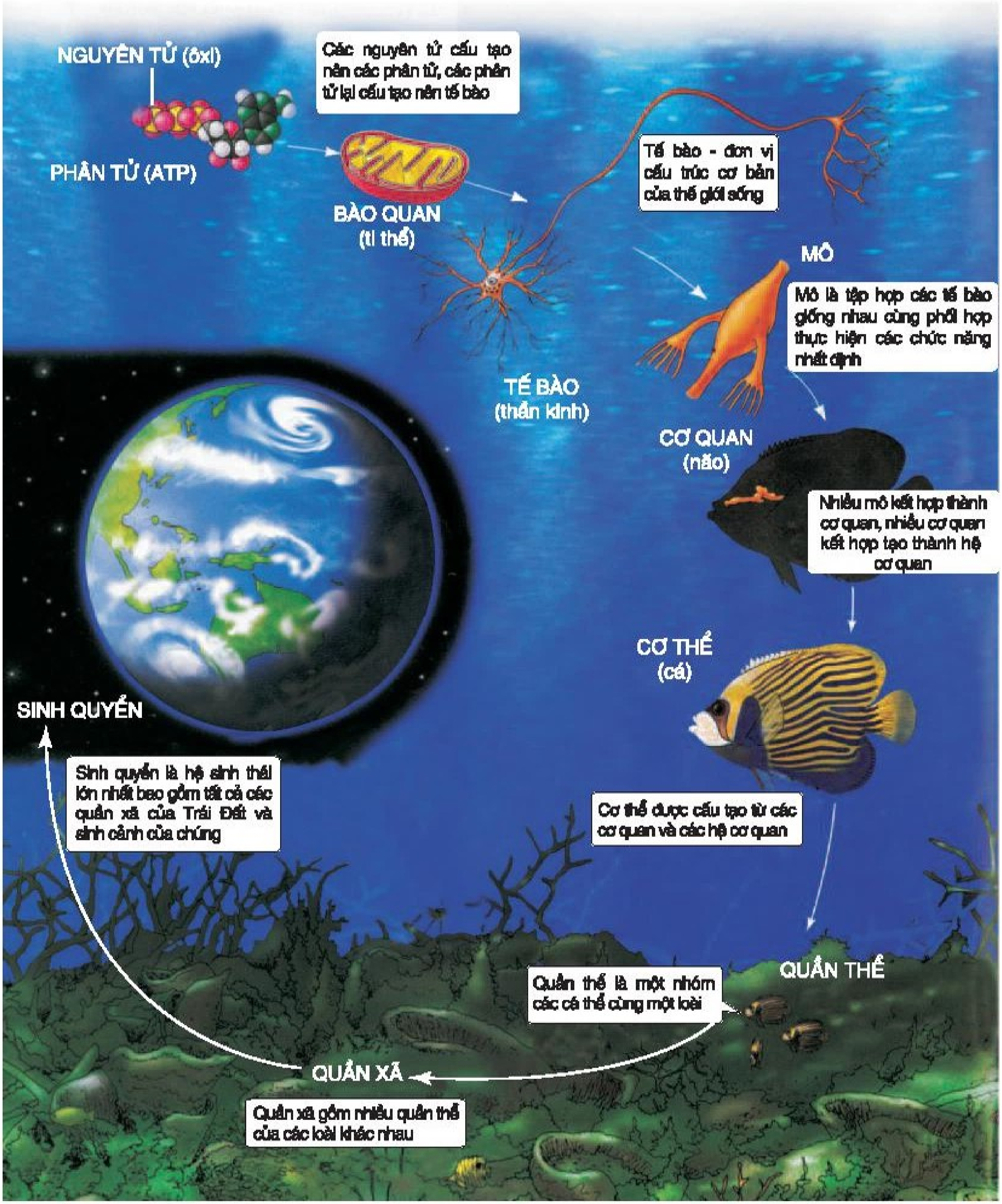
Bài 1 CÁC CẤP TỔ CHỨC CỦA THẾ GIỚI SỐNG

I – CÁC CẤP TỔ CHỨC CỦA THẾ GIỚI SỐNG

▼ *Sinh vật khác với vật vô sinh ở những điểm nào ?*

Để nghiên cứu sự sống các nhà sinh học thường tập trung vào nghiên cứu các đặc điểm của cơ thể sống vì chỉ ở cấp cơ thể mới biểu hiện đầy đủ các đặc tính của sự sống. Tuy nhiên, để hiểu được sự sống ở cấp cơ thể các nhà sinh học còn phải nghiên cứu tất cả các cấp tổ chức dưới và trên cấp cơ thể, từ cấp nhỏ nhất đến cấp lớn nhất như phân tử → bào quan → tế bào → mô → cơ quan → hệ cơ quan → cơ thể → quần thể → quần xã → hệ sinh thái – sinh quyển (hình 1). Học thuyết tế bào cho thấy, mọi cơ thể sống đều được cấu tạo từ một hay nhiều tế bào và các tế bào chỉ được sinh ra bằng cách phân chia tế bào. Như vậy, đối với các cơ thể sinh vật đơn bào thì nghiên cứu sự sống ở cấp tế bào cũng có nghĩa là nghiên cứu sự sống ở cấp cơ thể. Đối với các cơ thể đa bào, nếu muốn biết chúng thực hiện và duy trì các chức năng sống ra sao, chúng ta không những phải tìm hiểu ở cấp tổ chức tế bào và dưới tế bào như đối với các sinh vật đơn bào mà còn phải tìm hiểu các cấp tổ chức trung gian như mô, cơ quan, hệ cơ quan. Như vậy, có thể nói thế giới sinh vật được tổ chức theo thứ bậc rất chặt chẽ, trong đó tế bào là đơn vị cơ bản cấu tạo nên mọi cơ thể sinh vật. Các cấp tổ chức cơ bản của thế giới sống bao gồm : tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã và hệ sinh thái.

▼ *Quan sát hình 1 và giải thích các khái niệm : mô, cơ quan, hệ cơ quan, cơ thể, quần thể, quần xã và hệ sinh thái.*



Hình 1. Các cấp tổ chức của thế giới sống

II – ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC CẤP TỔ CHỨC SỐNG

1. Tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc

Thế giới sống được tổ chức theo nguyên tắc thứ bậc, tổ chức sống cấp dưới làm nền tảng để xây dựng nên tổ chức sống cấp trên. Tổ chức sống cấp cao hơn không chỉ có các đặc điểm của tổ chức sống cấp thấp hơn mà còn có những *đặc tính nổi trội* mà tổ chức sống cấp thấp hơn không có được. Những đặc tính nổi trội ở mỗi cấp tổ chức được hình thành do sự tương tác giữa các bộ phận cấu thành. Ví dụ : từng tế bào thần kinh chỉ có khả năng dẫn truyền xung thần kinh, nhưng tập hợp của khoảng 10^{12} tế bào thần kinh tạo nên bộ não của con người với khoảng 10^{15} đường liên hệ giữa chúng, đã cho con người có được trí thông minh và trạng thái tình cảm mà ở mức độ từng tế bào không thể có được. Những đặc điểm nổi trội đặc trưng cho thế giới sống như : chuyển hoá vật chất và năng lượng, sinh sản, sinh trưởng và phát triển, cảm ứng, khả năng tự điều chỉnh, khả năng tiến hoá thích nghi với môi trường sống không có gì là siêu tự nhiên. Cấu trúc vật chất được gọi là cơ thể sống được hình thành và tiến hoá do sự tương tác của vật chất theo các quy luật lí, hoá học và được chọn lọc tự nhiên sàng lọc qua hàng triệu triệu năm tiến hoá.

2. Hệ thống mở và tự điều chỉnh

Sinh vật ở mọi cấp tổ chức đều không ngừng trao đổi vật chất và năng lượng với môi trường. Do đó, sinh vật không chỉ chịu sự tác động của môi trường mà còn góp phần làm biến đổi môi trường.

Mọi cấp tổ chức sống từ thấp đến cao của thế giới sống đều có các cơ chế tự điều chỉnh đảm bảo duy trì và điều hoà sự cân bằng động trong hệ thống, giúp tổ chức sống có thể tồn tại và phát triển. Ví dụ : nồng độ các chất trong cơ thể người luôn luôn được duy trì ở một mức độ nhất định, khi xảy ra mất cân bằng sẽ có các cơ chế điều hoà để đưa về trạng thái bình thường. Nếu cơ thể không còn khả năng tự điều hoà thì cơ thể sẽ phát sinh bệnh và có thể dẫn đến tử vong.

3. Thế giới sống liên tục tiến hoá

Thế giới sinh vật liên tục sinh sôi nảy nở và không ngừng tiến hoá. Sự sống được tiếp diễn liên tục nhờ sự truyền thông tin trên ADN từ tế bào này sang tế bào khác, từ thế hệ này sang thế hệ khác. Nhờ được kế thừa thông tin di truyền

từ những sinh vật tổ tiên ban đầu nên các sinh vật trên Trái Đất đều có những đặc điểm chung. Tuy nhiên, sinh vật luôn có những cơ chế phát sinh các biến dị di truyền và sự thay đổi không ngừng của điều kiện ngoại cảnh luôn chọn lọc, giữ lại các dạng sống thích nghi với môi trường khác nhau. Vì thế, mặc dù có chung một nguồn gốc nhưng các sinh vật luôn luôn tiến hoá tạo nên một thế giới sống vô cùng đa dạng và phong phú.

Thế giới sống được tổ chức theo các cấp bậc với các đặc tính nổi trội, trong đó tế bào, cơ thể, quần thể, quần xã và hệ sinh thái là những cấp tổ chức cơ bản.

Các cấp tổ chức của thế giới sống đều là những hệ mở và có khả năng tự điều chỉnh.

Sự sống không ngừng tiến hoá tạo nên một thế giới sống vô cùng đa dạng nhưng lại thống nhất.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế giới sống được tổ chức như thế nào ? Nêu các cấp tổ chức sống cơ bản.
2. Đặc tính nổi trội của các cấp tổ chức sống là gì ? Nêu một số ví dụ.
3. Nêu một số ví dụ về khả năng tự điều chỉnh của cơ thể người.
4. Hãy chọn câu trả lời đúng nêu dưới đây.

   Các loài sinh vật mặc dù rất khác nhau nhưng chúng vẫn có những đặc điểm chung là vì :

   a) Chúng sống trong những môi trường giống nhau.

   b) Chúng đều được cấu tạo từ tế bào.

   c) Chúng đều có chung một tổ tiên.

   d) Tất cả các điều nêu trên đều đúng.

Bài 2 CÁC GIỚI SINH VẬT

I – GIỚI VÀ HỆ THỐNG PHÂN LOẠI 5 GIỚI

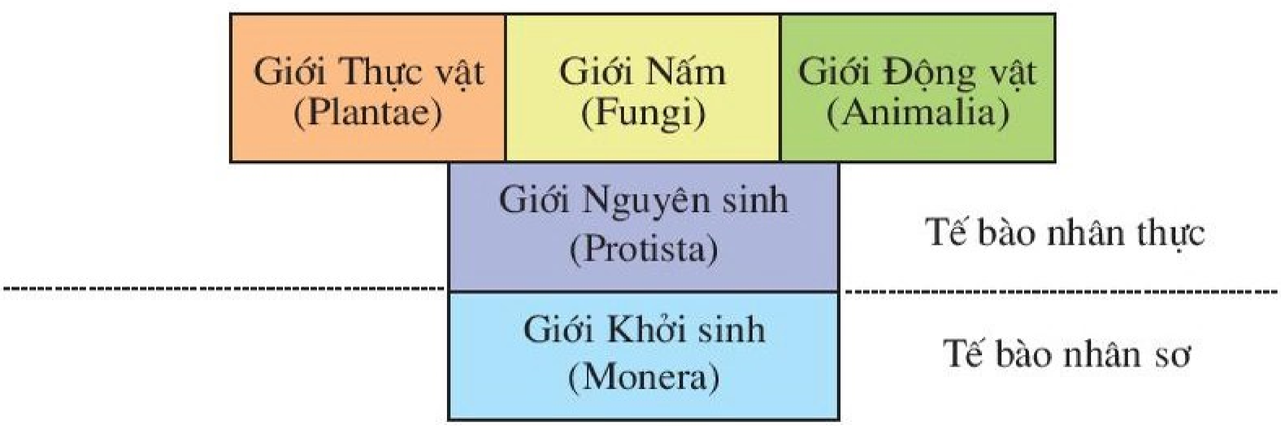
1. Khái niệm giới

Giới (Regnum) trong Sinh học là đơn vị phân loại lớn nhất bao gồm các ngành sinh vật có chung những đặc điểm nhất định.

Thế giới sinh vật được phân loại thành các đơn vị theo trình tự nhỏ dần là : giới – ngành – lớp – bộ – họ – chi (giống) – loài.

2. Hệ thống phân loại 5 giới

Oaitâykơ (Whittaker) và Magulis (Margulis) chia thế giới sinh vật thành 5 giới. Đó là : giới Khởi sinh, giới Nguyên sinh, giới Nấm, giới Thực vật và giới Động vật (hình 2).



Hình 2. Sơ đồ hệ thống 5 giới sinh vật

II – ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA MỖI GIỚI

1. Giới Khởi sinh (Monera)

Giới Khởi sinh gồm những loài vi khuẩn là những sinh vật nhân sơ rất bé nhỏ, phần lớn có kích thước khoảng 1–5 μm. Chúng xuất hiện khoảng 3,5 tỉ năm trước đây.

Vi khuẩn sống khắp nơi : trong đất, nước, không khí, trên cơ thể sinh vật khác. Vi khuẩn có phương thức sinh sống rất đa dạng, một số sống hoại sinh, một số có khả năng tự tổng hợp chất hữu cơ nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời hoặc từ quá trình phân giải các chất hữu cơ và một số sống kí sinh.

2. Giới Nguyên sinh (Protista)

Giới nguyên sinh gồm có :

– *Tảo :* Tảo là những sinh vật *nhân thực,* đơn bào hay đa bào, có sắc tố quang hợp. Tảo có khả năng tự tổng hợp chất hữu cơ nhờ năng lượng ánh sáng và là sinh vật *quang tự dưỡng,* sống trong nước.

– *Nấm nhầy :* Nấm nhầy là những sinh vật *nhân thực,* cơ thể tồn tại ở hai pha : pha đơn bào giống trùng amip và pha hợp bào là khối chất nguyên sinh nhầy chứa nhiều nhân. Chúng là sinh vật *dị dưỡng,* sống hoại sinh.

– *Động vật nguyên sinh :* Động vật nguyên sinh rất đa dạng, cơ thể gồm một tế bào có *nhân thực*. Chúng là sinh vật *dị dưỡng* hoặc *tự dưỡng.*

3. Giới Nấm (Fungi)

Đặc điểm chung của giới Nấm : Giới Nấm gồm những sinh vật nhân thực, cơ thể đơn bào hoặc đa bào, cấu trúc dạng sợi, phần lớn có thành tế bào chứa kitin, không có lục lạp. Nấm có hình thức sinh sản hữu tính và vô tính nhờ bào tử. Nấm là sinh vật *dị dưỡng :* hoại sinh, kí sinh hoặc cộng sinh.

Các dạng nấm gồm có : nấm men, nấm sợi, nấm đảm, chúng có nhiều đặc điểm khác nhau. Người ta cũng xếp địa y (được hình thành do sự cộng sinh giữa nấm và tảo hoặc vi khuẩn lam) vào giới Nấm.

4. Giới Thực vật (Plantae)

Giới Thực vật gồm những sinh vật đa bào, nhân thực, có khả năng quang hợp và là sinh vật tự dưỡng, thành tế bào được cấu tạo bằng xenlulôzơ. Phần lớn sống cố định, có khả năng cảm ứng chậm.

Giới Thực vật được phân thành các ngành chính : Rêu, Quyết, Hạt trần, Hạt kín. Chúng đều có chung một nguồn gốc là Tảo lục đa bào nguyên thuỷ.

Khi chuyển lên đời sống trên cạn, tổ tiên của giới Thực vật đã tiến hoá theo hai dòng khác nhau. Một dòng hình thành Rêu (thể giao tử chiếm ưu thế), dòng còn lại hình thành Quyết, Hạt trần, Hạt kín (thể bào tử chiếm ưu thế).

Giới Thực vật cung cấp thức ăn cho giới Động vật, điều hoà khí hậu, hạn chế xói mòn, sụt lở, lũ lụt, hạn hán, giữ nguồn nước ngầm và có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái.

Giới Thực vật cung cấp lương thực, thực phẩm, gỗ, dược liệu cho con người.

5. Giới Động vật (Animalia)

Giới Động vật gồm những sinh vật đa bào, nhân thực, dị dưỡng, có khả năng di chuyển (nhờ có cơ quan vận động), có khả năng phản ứng nhanh.

Giới Động vật được chia thành các ngành chính sau : Thân lỗ, Ruột khoang, Giun dẹp, Giun tròn, Giun đốt, Thân mềm, Chân khớp, Da gai và Động vật có dây sống.

Giới Động vật rất đa dạng và phong phú, cơ thể có cấu trúc phức tạp với các cơ quan và hệ cơ quan chuyên hoá cao.

Động vật có vai trò quan trọng đối với tự nhiên (góp phần làm cân bằng hệ sinh thái) và con người (cung cấp nguyên liệu, thức ăn ...).

Thế giới sinh vật được phân loại thành các đơn vị theo trình tự nhỏ dần là : giới, ngành, lớp, bộ, họ, chi (giống), loài. Giới sinh vật là đơn vị phân loại lớn nhất bao gồm các ngành sinh vật có chung những đặc điểm nhất định.

Hệ thống phân loại 5 giới sinh vật chia sinh vật thành các giới : giới Khởi sinh, giới Nguyên sinh, giới Nấm, giới Thực vật và giới Động vật.

Giới Khởi sinh gồm những sinh vật nhân sơ, đơn bào, có kích thước rất nhỏ, sinh sản nhanh và có phương thức sống rất đa dạng.

Giới Nguyên sinh chủ yếu gồm những sinh vật nhân thực, đơn bào, sống tự dưỡng hoặc dị dưỡng.

Giới Nấm gồm những sinh vật nhân thực, đơn bào hoặc đa bào dạng sợi, phần lớn có thành tế bào chứa kitin, không có lục lạp, sống dị dưỡng.

Giới Thực vật gồm những sinh vật nhân thực, sống tự dưỡng, thành tế bào có cấu tạo bằng xenlulôzơ, có khả năng cảm ứng chậm.

Giới Động vật gồm những sinh vật nhân thực, dị dưỡng, phản ứng nhanh và có khả năng di chuyển.

Câu hỏi và bài tập

1. Hãy đánh dấu + vào ô ☐ chỉ câu trả lời đúng : *Những giới sinh vật nào gồm các sinh vật nhân thực ?*

☐ a) Giới Khởi sinh, giới Nguyên sinh, giới Thực vật, giới Động vật.

☐ b) Giới Nguyên sinh, giới Nấm, giới Thực vật, giới Động vật.

☐ c) Giới Khởi sinh, giới Nấm, giới Thực vật, giới Động vật.

☐ d) Giới Khởi sinh, giới Nấm, giới Nguyên sinh, giới Động vật.

2. Hãy trình bày đặc điểm chính của giới Khởi sinh, giới Nguyên sinh và giới Nấm.

3. Hãy đánh dấu + vào ô ☐ chỉ câu trả lời đúng nhất : *Sự khác biệt cơ bản giữa giới Thực vật và giới Động vật ?*

☐ a) Giới Thực vật gồm những sinh vật tự dưỡng, giới Động vật gồm những sinh vật dị dưỡng.

☐ b) Giới Thực vật gồm những sinh vật sống cố định, cảm ứng chậm ; giới Động vật gồm những sinh vật phản ứng nhanh và có khả năng di chuyển.

☐ c) Giới Thực vật gồm 4 ngành chính, nhưng giới Động vật gồm 7 ngành chính.

☐ d) Cả a và b.

Em có biết ?

HỆ THỐNG 3 LÃNH GIỚI

Gần đây, dựa vào sự phân tích trình tự nuclêôtit của rARN và một số đặc điểm khác về sinh học phân tử ở nhiều loài sinh vật (từ vi khuẩn đến động vật), một số nhà khoa học đã đưa ra hệ thống phân loại sinh giới gồm 3 lãnh giới (Domain). Người ta tách giới Khởi sinh thành 2 lãnh giới : lãnh giới Vi sinh vật cổ (Archaea) và lãnh giới Vi khuẩn (Bacteria). Lãnh giới thứ 3 (Eukarya) gồm những sinh vật nhân thực chia làm 4 giới : giới Nguyên sinh, giới Nấm, giới Thực vật và giới Động vật.

Năm 1980, các nhà khoa học phát hiện Archaea, chúng là những vi sinh vật đơn bào nhân sơ nhưng khác với vi khuẩn ở nhiều đặc điểm như cấu tạo thành tế bào, lipit của màng sinh chất và một số đặc điểm trao đổi chất.

Phần Hai

Sinh học tế bào



CHƯƠNG I

THÀNH PHẦN HOÁ HỌC CỦA TẾ BÀO

Bài 3 CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC VÀ NƯỚC

I – CÁC NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC

Thế giới sống và không sống đều được cấu tạo từ các nguyên tố hoá học. Tuy nhiên, thành phần các nguyên tố hoá học trong cơ thể sống và vật không sống là rất khác nhau. Trong số 92 nguyên tố hoá học có trong tự nhiên thì chỉ có vài chục nguyên tố là cần thiết cho sự sống. Trong số đó các nguyên tố C, H, O, N lại chiếm khoảng 96% khối lượng cơ thể sống. Các nguyên tố khác mặc dù có thể chỉ chiếm một tỉ lệ nhỏ nhưng không có nghĩa là chúng không có vai trò quan trọng đối với sự sống.

Sự khác biệt về thành phần hoá học cấu tạo nên cơ thể sống và vật không sống cho thấy sự sống được hình thành do sự tương tác đặc biệt giữa các nguyên tử nhất định. Sự tương tác này tuân theo các quy luật lí hoá học dẫn đến các đặc tính sinh học nổi trội mà chỉ thế giới sống mới có.

Tuỳ theo tỉ lệ các nguyên tố có trong cơ thể sống mà các nhà khoa học chia các nguyên tố thành hai loại : đại lượng và vi lượng. Các nguyên tố đại lượng chính như C, H, O, N chiếm khối lượng lớn trong tế bào vì chúng tham gia cấu tạo nên các đại phân tử hữu cơ như prôtêin, cacbohiđrat, lipit và các axit nuclêic là những chất hoá học chính cấu tạo nên tế bào (bảng 3). Các nguyên tố vi lượng là những nguyên tố chỉ chiếm tỉ lệ nhỏ hơn 0,01% khối lượng cơ thể sống.

Nguyên tố	O	C	H	N	Ca	P	K	S	Na	Cl	Mg
Tỉ lệ %	65	18,5	9,5	3,3	1,5	1,0	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1

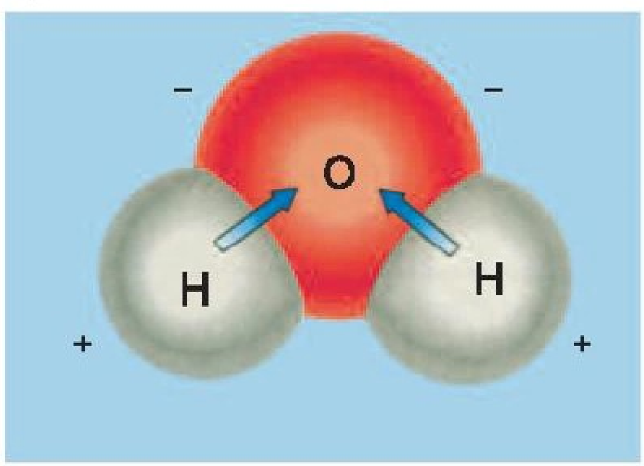
***Bảng 3.** Tỉ lệ % về khối lượng của các nguyên tố hoá học cấu tạo nên cơ thể người*

Nguyên tố vi lượng mặc dù chỉ chiếm một tỉ lệ cực nhỏ nhưng lại có vai trò quan trọng đối với sự sống. Những nguyên tố như : F, Cu, Fe, Mn, Mo, Se, Zn, Co, B, Cr, I … chiếm tỉ lệ rất nhỏ nhưng sinh vật không thể sống nếu thiếu chúng. Ví dụ, mặc dù chỉ cần một lượng cực nhỏ nhưng nếu thiếu iôt chúng ta có thể bị bệnh bướu cổ. Trong chất khô của cây, Mo chỉ chiếm tỉ lệ 1 nguyên tử trên 16 triệu nguyên tử H, nhưng nếu thiếu Mo cây trồng sẽ khó phát triển, thậm chí bị chết. Một số nguyên tố vi lượng là thành phần không thể thiếu được của các enzim.

II – NƯỚC VÀ VAI TRÒ CỦA NƯỚC TRONG TẾ BÀO

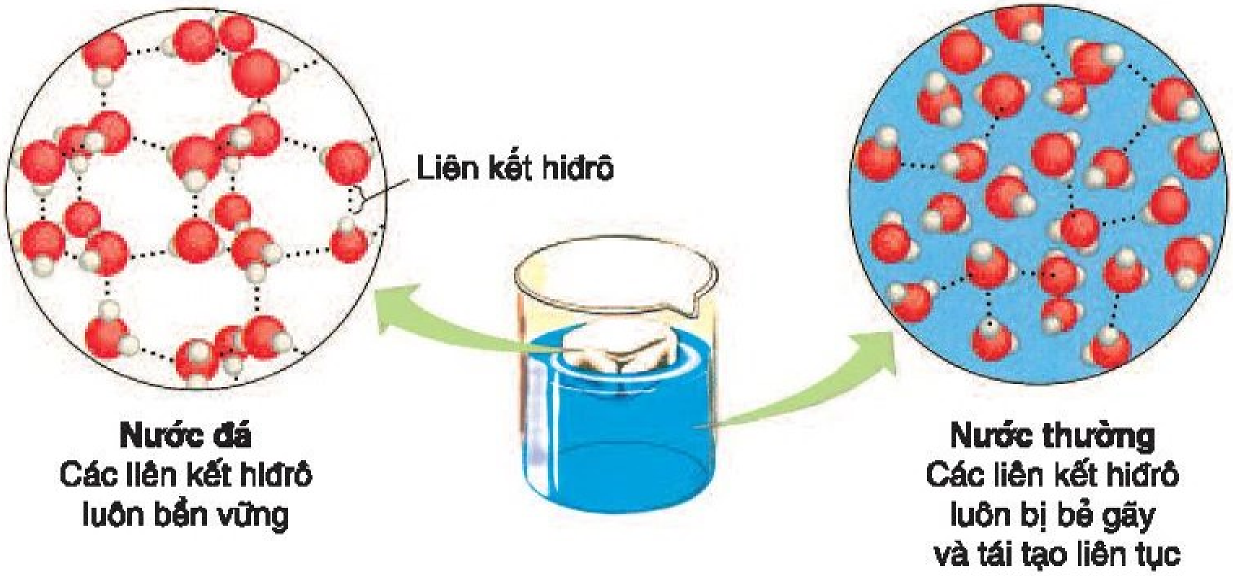
1. Cấu trúc và đặc tính hoá lí của nước

Phân tử nước được cấu tạo từ một nguyên tử ôxi kết hợp với 2 nguyên tử hiđrô bằng các liên kết cộng hoá trị. Do đôi êlectron trong mối liên kết bị kéo lệch về phía ôxi nên phân tử nước có hai đầu tích điện trái dấu nhau làm cho phân tử nước có tính phân cực. Do phân cực nên phân tử nước này hút phân tử nước kia (qua liên kết hiđrô) và hút các phân tử phân cực khác tạo cho nước có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự sống (hình 3.1).



Hình 3.1. Cấu trúc của phân tử nước

Êlectron của H trong liên kết cộng hoá trị với O bị kéo lệch về phía nguyên tử ôxi,



làm cho O mang điện âm còn nguyên tử hiđrô do vậy mang điện dương.

Hình 3.2. Mật độ của các phân tử nước ở trạng thái rắn và lỏng

▼ *Quan sát hình 3.2 và cho biết hậu quả gì có thể xảy ra khi ta đưa các tế bào sống vào ngăn đá ở trong tủ lạnh ?*

2. Vai trò của nước đối với tế bào

Các phân tử nước trong tế bào tồn tại ở dạng tự do hoặc ở dạng liên kết. Vì vậy, nước vừa là thành phần cấu tạo vừa là dung môi hoà tan nhiều chất cần thiết cho các hoạt động sống của tế bào, đồng thời nước còn là môi trường của các phản ứng sinh hoá. Nước chiếm tỉ lệ rất lớn trong tế bào. Nếu không có nước, tế bào sẽ không thể tiến hành chuyển hoá vật chất để duy trì sự sống.

Trong khoảng vài chục nguyên tố hoá học cấu tạo nên cơ thể sống thì C, H, O và N chiếm khoảng 96% khối lượng cơ thể. Cacbon là nguyên tố quan trọng trong việc tạo nên sự đa dạng của vật chất hữu cơ.

Các nguyên tố cấu tạo nên tế bào được chia thành hai loại : đại lượng và vi lượng. Phần lớn các nguyên tố đại lượng tham gia cấu tạo nên các đại phân tử hữu cơ còn các nguyên tố vi lượng thường tham gia vào cấu tạo nên các enzim, vitamin...

Nước chiếm thành phần chủ yếu trong mọi tế bào và cơ thể sống. Do có tính phân cực nên nước có những tính chất hoá lí đặc biệt làm

cho nó có vai trò rất quan trọng đối với sự sống.

Câu hỏi và bài tập

1. Các nguyên tố vi lượng có vai trò như thế nào đối với sự sống ? Cho một vài ví dụ về nguyên tố vi lượng ở người.
2. Tại sao khi tìm kiếm sự sống ở các hành tinh khác trong vũ trụ, các nhà khoa học trước hết lại tìm xem ở đó có nước hay không ?
3. Trình bày cấu trúc hoá học của nước và vai trò của nước trong tế bào.

Em có biết ?

CÂY TRINH NỮ "XẤU HỔ" NHƯ THẾ NÀO ?

Khi các em chạm nhẹ vào lá cây trinh nữ, lập tức lá của chúng cụp lại giống như một cô gái e lệ trước chàng trai. Vì thế, người ta còn gọi chúng với cái tên là cây xấu hổ. Làm thế nào lá của chúng cụp lại một cách nhanh chóng như vậy ?

Đó là nhờ có nước. Các tế bào ở cuống lá khi trương nước sẽ có độ cương cứng giúp nâng đỡ lá, còn khi ta chạm vào cây lập tức các tế bào này bị mất nước làm cho nó xẹp lại dẫn đến cuống lá bị gập xuống. Khi kích thích qua đi, các tế bào cuống lá lại hút no nước làm cho lá trở lại vị trí bình thường. Thật là kì lạ phải không các em ? Phản ứng mất nước nhanh chóng ở tế bào của cây này làm cho chúng ta tưởng rằng cây có phản xạ thần kinh như ở người và động vật và chúng biết "xấu hổ".

Bài 4 CACBOHIĐRAT VÀ LIPIT

Hầu hết các đại phân tử cấu tạo nên tế bào đều được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, nghĩa là được kết hợp từ một số loại đơn phân nhất định. Sau đây, chúng ta sẽ xem xét các chức năng của 4 loại phân tử hữu cơ chính là cacbohiđrat, lipit, prôtêin và các axit nuclêic.

I – CACBOHIĐRAT (đường)

▼ *Hãy kể tên các loại đường mà em biết và nêu chức năng của chúng đối với tế bào.*

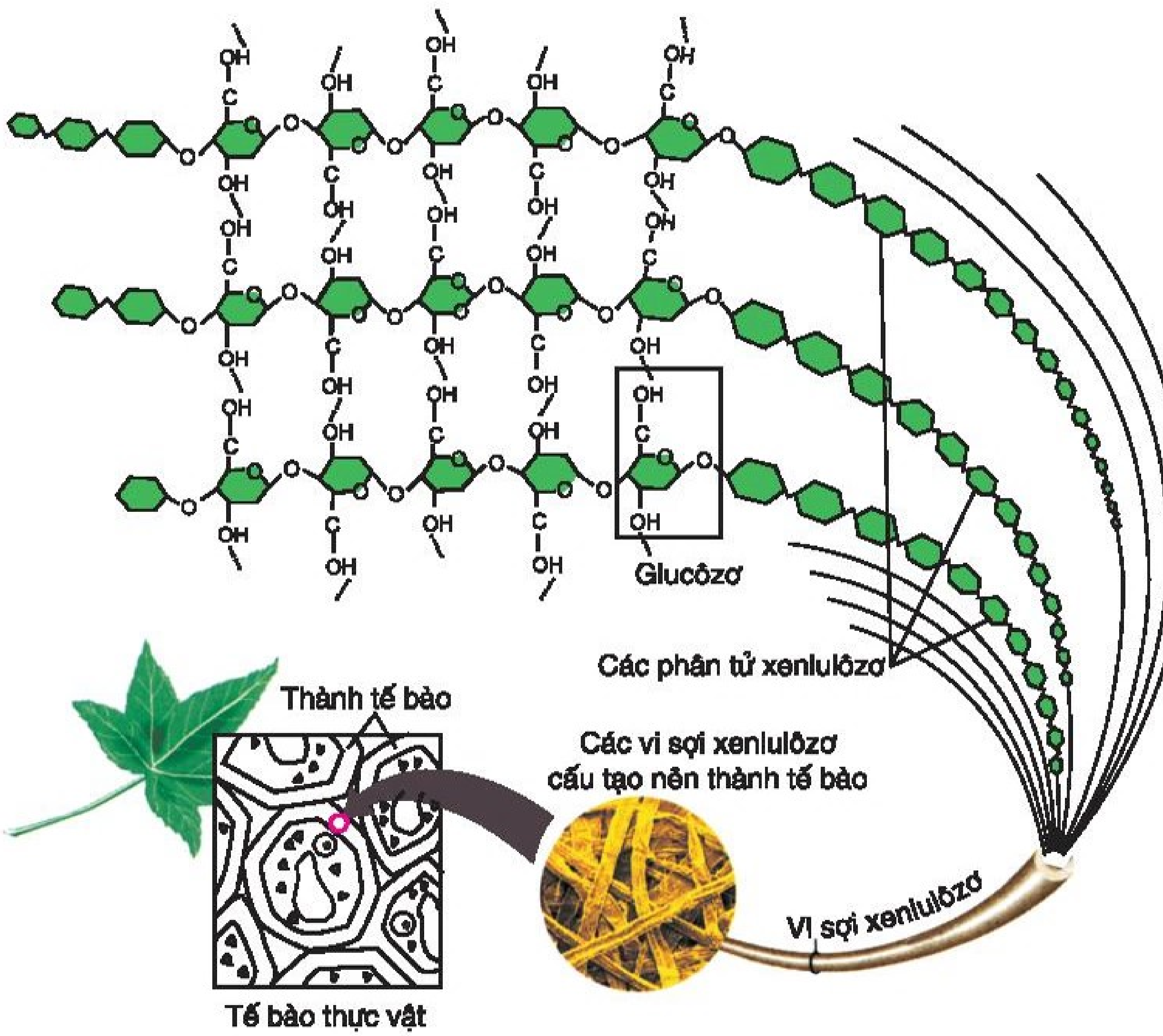
1. Cấu trúc hoá học

Cacbohiđrat là hợp chất hữu cơ chỉ chứa 3 loại nguyên tố là cacbon, hiđrô, ôxi và được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Một trong số các đơn phân chủ yếu cấu tạo nên các loại cacbohiđrat là đường đơn 6 cacbon. Đó là glucôzơ, fructôzơ và galactôzơ.

Tuỳ theo số lượng đơn phân trong phân tử mà người ta chia cacbohiđrat thành các loại đường đơn, đường đôi và đường đa. Đường đôi gồm 2 phân tử đường đơn liên kết lại với nhau. Ví dụ, phân tử glucôzơ liên kết với phân tử fructôzơ tạo thành đường saccarôzơ (đường mía), phân tử galactôzơ liên kết với phân tử glucôzơ tạo nên đường đôi lactôzơ (đường sữa). Đường đa gồm rất nhiều phân tử đường đơn liên kết với nhau. Tuỳ theo cách thức liên kết của các đơn phân mà ta có các loại đường đa như glicôgen, tinh bột, xenlulôzơ hay kitin với các đặc tính lí hoá học rất khác nhau.

Xenlulôzơ cũng gồm các đơn phân là glucôzơ như glicôgen nhưng các đơn

phân này liên kết với nhau theo một cách khác. Các đơn phân glucôzơ liên kết với nhau bằng các liên kết glicôzit đặc biệt tạo nên phân tử xenlulôzơ. Các phân tử



xenlulôzơ lại liên kết với nhau bằng các liên kết hiđrô tạo nên các vi sợi xenlulôzơ. Các vi sợi xenlulôzơ liên kết với nhau hình thành nên thành tế bào thực vật (hình 4.1).

Hình 4.1. Cách sắp xếp các phân tử glucôzơ trong thành tế bào thực vật

2. Chức năng

Cacbohiđrat có các chức năng chính sau :

– Là nguồn năng lượng dự trữ của tế bào và cơ thể. Ví dụ, đường lactôzơ là đường sữa, glicôgen là nguồn dự trữ năng lượng ngắn hạn. Tinh bột là nguồn năng lượng dự trữ trong cây.

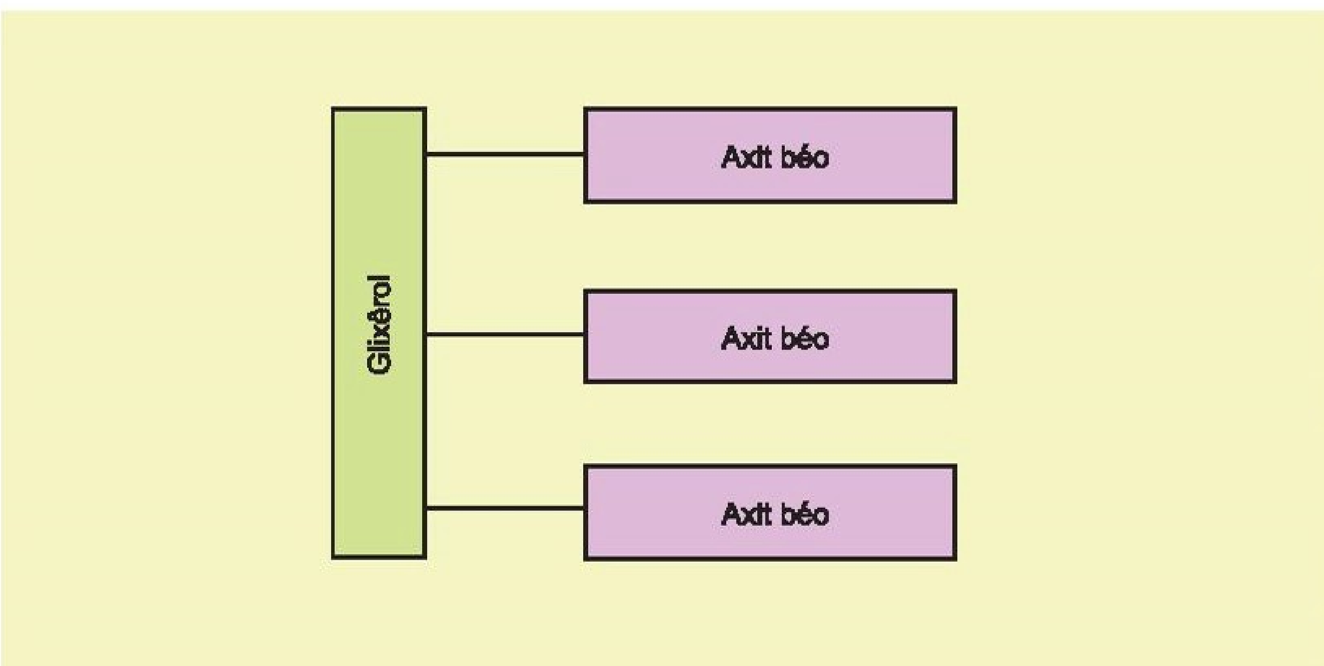
– Cấu tạo nên tế bào và các bộ phận của cơ thể. Xenlulôzơ là loại đường cấu tạo nên thành tế bào thực vật, kitin cấu tạo nên thành tế bào nấm và bộ xương ngoài của nhiều loài côn trùng hay một số loài động vật khác. Cacbohiđrat liên kết với prôtêin tạo nên các phân tử glicôprôtêin là những bộ phận cấu tạo nên các thành phần khác nhau của tế bào.

II – LIPIT

Trong cơ thể sống có rất nhiều loại lipit khác nhau. Mặc dù có thành phần hoá học rất khác nhau nhưng các loại lipit đều có chung đặc tính là kị nước. Khác với các hợp chất hữu cơ khác, phân tử lipit không được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà có thành phần hoá học rất đa dạng. Sau đây chúng ta sẽ xem xét một số loại lipit chính.

1. Mỡ

Mỗi phân tử mỡ đều được hình thành do một phân tử glixêrol (một loại rượu 3 cacbon) liên kết với 3 axit béo (hình 4.2). Mỗi axit béo thường được cấu tạo từ 16 đến 18 nguyên tử cacbon. Mỡ ở động vật thường chứa các axit béo no nên nếu chúng ta ăn thức ăn có quá nhiều lipit chứa axit béo no sẽ có nguy cơ dẫn đến xơ vữa động mạch. Mỡ ở thực vật và ở một số loài cá thường tồn tại ở dạng lỏng (được gọi là dầu) do chứa nhiều axit béo không no. Chức năng chính



của mỡ là dự trữ năng lượng cho tế bào và cơ thể. Một gam mỡ có thể cho một lượng năng lượng nhiều hơn gấp đôi so với một gam tinh bột.

Hình 4.2. Cấu trúc của phân tử mỡ

2. Phôtpholipit

Phân tử phôtpholipit được cấu tạo từ một phân tử glixêrol liên kết với 2 phân tử axit béo và một nhóm phôtphat. Phôtpholipit có chức năng chính là cấu tạo nên các loại màng của tế bào.

3. Stêrôit

Một số lipit có bản chất hoá học là stêrôit cũng có vai trò rất quan trọng trong tế bào và trong cơ thể sinh vật. Ví dụ, colesterôn có vai trò cấu tạo nên màng sinh chất của các tế bào người và động vật. Một số hoocmôn giới tính như testostêrôn và ơstrôgen cũng là một dạng lipit.

4. Sắc tố và vitamin

Một số loại sắc tố như carôtenôit và một số loại vitamin như vitamin A, D, E và K cũng là một dạng lipit.

Cacbohiđrat là hợp chất hữu cơ cấu tạo chủ yếu từ 3 nguyên tố là C, H, O. Cacbohiđrat bao gồm các loại : đường đơn, đường đôi và đường đa. Chức năng chính của cacbohiđrat là nguồn dự trữ năng lượng cũng như làm vật liệu cấu trúc cho tế bào.

Lipit gồm nhiều loại với cấu trúc và chức năng khác nhau. Mỡ là nguồn nguyên liệu dự trữ năng lượng cho tế bào và cơ thể. Phôtpholipit có chức năng cấu tạo nên màng tế bào. Stêrôit cấu tạo nên màng sinh chất cũng như một số loại hoocmôn, một số loại vitamin và sắc tố cũng là lipit.

Câu hỏi và bài tập

1. Thuật ngữ nào dưới đây bao gồm tất cả các thuật ngữ còn lại :

   a) Đường đơn b) Đường đôi c) Tinh bột

   d) Cacbohiđrat e) Đường đa

2. Nêu cấu trúc và chức năng của các loại cacbohiđrat.

3. Nêu và cho biết chức năng của các loại lipit.

Bài 5 PRÔTÊIN

Prôtêin là đại phân tử hữu cơ có tầm quan trọng đặc biệt đối với sự sống, thể hiện ngay qua tên gọi của nó (tiếng Hi Lạp là proteios có nghĩa là "vị trí số một"). Prôtêin chiếm tới trên 50% khối lượng khô của hầu hết các loại tế bào. Cơ thể người có tới hàng chục nghìn loại phân tử prôtêin.

I – CẤU TRÚC CỦA PRÔTÊIN

Prôtêin là loại phân tử có cấu trúc đa dạng nhất trong số các hợp chất hữu cơ. Prôtêin được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, trong đó, các đơn phân là các axit amin. Sự đa dạng cao của các loại prôtêin là do chúng được cấu tạo từ 20 loại axit amin khác nhau. Các prôtêin khác nhau về số lượng thành phần và trật tự sắp xếp của các axit amin. Do vậy, chúng có cấu trúc và chức năng khác nhau.

1. Cấu trúc bậc một

Các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit tạo nên một chuỗi các axit amin được gọi là chuỗi pôlipeptit. Cấu trúc bậc 1 của một phân tử prôtêin chính là trình tự sắp xếp đặc thù của các loại axit amin trong chuỗi pôlipeptit (hình 5.1a). Phân tử prôtêin đơn giản có thể chỉ được cấu tạo từ vài chục axit amin nhưng phân tử prôtêin phức tạp có số lượng axit amin rất lớn. Ví dụ, prôtêin làm nhiệm vụ vận chuyển colestêrôn trong máu người, apôlipôprôtêin, có tới 4636 axit amin.

2. Cấu trúc bậc hai

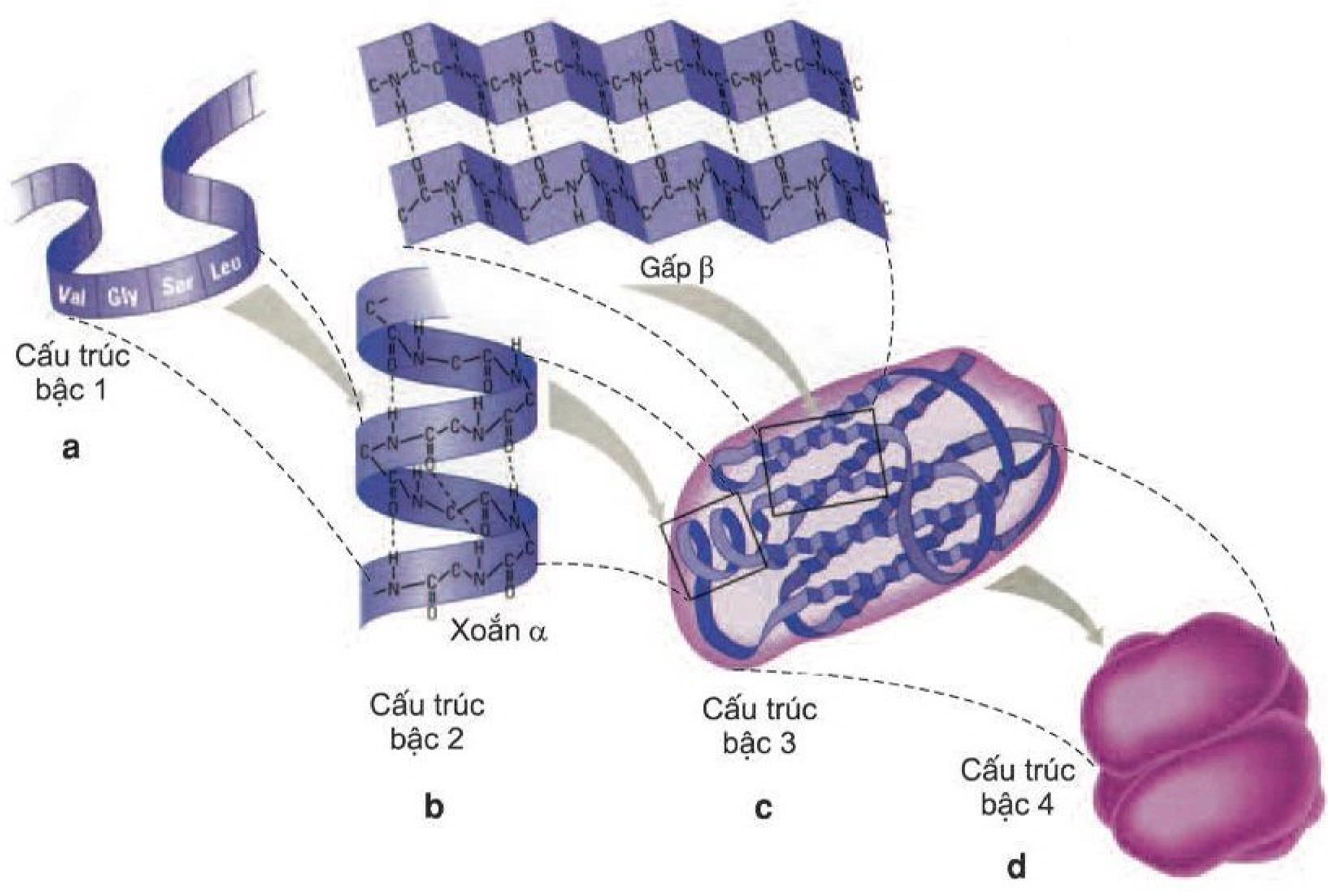
Chuỗi pôlipeptit sau khi được tổng hợp ra không tồn tại ở dạng mạch thẳng

mà chúng co xoắn lại hoặc gấp nếp (hình 5.1b) tạo nên cấu trúc bậc 2.

3. Cấu trúc bậc ba và bậc bốn

Chuỗi pôlipeptit ở dạng xoắn hoặc gấp nếp lại tiếp tục co xoắn tạo nên cấu trúc không gian 3 chiều đặc trưng được gọi là cấu trúc bậc 3 (hình 5.1c). Khi một prôtêin được cấu tạo từ một vài chuỗi pôlipeptit thì các chuỗi pôlipetit lại liên kết với nhau theo một cách nào đó tạo nên cấu trúc bậc 4 (hình 5.1d). Chỉ cần cấu trúc không gian 3 chiều của prôtêin bị hỏng là prôtêin đã mất chức năng sinh học.

Các yếu tố của môi trường như nhiệt độ cao, độ pH ... có thể phá huỷ các cấu trúc không gian 3 chiều của prôtêin làm cho chúng mất chức năng. Hiện tượng prôtêin bị biến đổi cấu trúc không gian được gọi là hiện tượng biến tính



của prôtêin.

Hình 5.1. Các bậc cấu trúc của prôtêin

II – CHỨC NĂNG CỦA PRÔTÊIN

Prôtêin có một số chức năng chính sau :

– Cấu tạo nên tế bào và cơ thể. Ví dụ : côlagen tham gia cấu tạo nên các mô liên kết.

– Dự trữ các axit amin. Ví dụ : prôtêin sữa (cazêin), prôtêin dự trữ trong các hạt cây...

– Vận chuyển các chất. Ví dụ : hêmôglôbin.

– Bảo vệ cơ thể. Ví dụ : các kháng thể.

– Thu nhận thông tin. Ví dụ : các thụ thể trong tế bào.

– Xúc tác cho các phản ứng hoá sinh. Ví dụ : các enzim.

▼ *Tại sao chúng ta lại cần ăn prôtêin từ các nguồn thực phẩm khác nhau ?*

Prôtêin là đại phân tử hữu cơ có cấu tạo gồm các đơn phân là các axit amin.

Prôtêin có thể có tối đa 4 bậc cấu trúc khác nhau.

Cấu trúc của prôtêin quy định chức năng của nó. Khi cấu trúc không gian bị phá vỡ thì prôtêin sẽ bị mất chức năng.

Trong số các đại phân tử hữu cơ thì prôtêin có cấu trúc và chức năng đa dạng nhất. Prôtêin có các chức năng như : cấu trúc, xúc tác, bảo vệ, vận chuyển, thụ thể, dự trữ các axit amin...

Câu hỏi và bài tập

1. Nếu cấu trúc bậc 1 của prôtêin bị thay đổi, ví dụ axit amin này bằng axit amin khác thì chức năng của prôtêin có bị thay đổi không ? Giải thích.

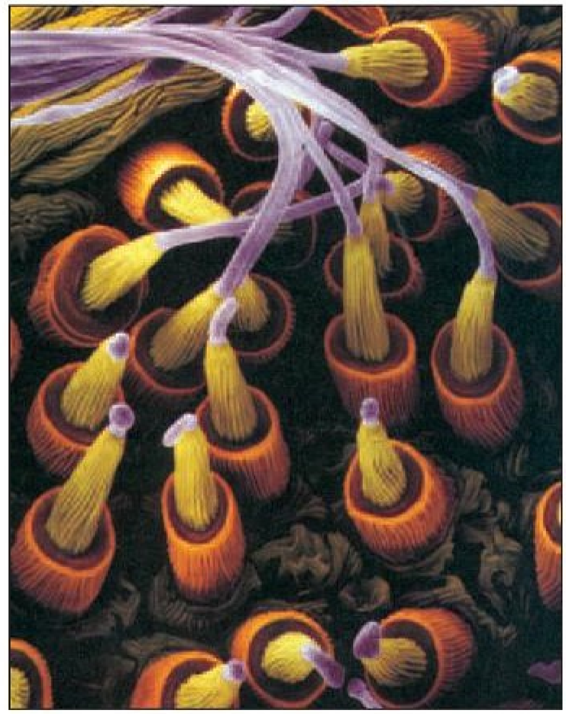
2. Nêu một vài loại prôtêin trong tế bào người và cho biết các chức năng của chúng.

3. Tơ nhện, tơ tằm, sừng trâu, tóc, thịt gà và thịt lợn đều được cấu tạo

từ prôtêin nhưng chúng khác nhau về rất nhiều đặc tính. Dựa vào kiến thức trong bài, em hãy cho biết sự khác nhau đó là do đâu ?

Em có biết ?

Ít ai có thể tưởng tượng nổi các sợi tơ nhện mỏng manh lại có thể bền chắc hơn cả sắt thép (hình 5.2). Nếu bện các sợi tơ nhện thành một sợi có đường kính cỡ ống nhựa mềm dùng để tưới cây thì có thể dùng nó để kéo cùng một lúc 2 chiếc máy bay Bôing 737. Tuy nhiên, ta không thể sản xuất ra tơ nhện giống như kiểu nuôi tằm lấy tơ vì khi nuôi nhện với số lượng lớn chúng sẽ ăn thịt lẫn nhau. Hiện nay người ta có thể sản xuất tơ nhện bằng con đường công nghệ sinh học. Cụ thể là phân lập gen quy định sự tổng hợp prôtêin của nhện (prôtêin có tên là spiđrôin II) rồi bằng kĩ thuật di truyền chuyển gen này vào hệ gen của dê tạo nên con dê biến đổi gen cho sữa có chứa prôtêin tơ nhện. Sau đó, bằng công nghệ đặc biệt, người ta lấy sữa dê cho vào máy kéo thành các sợi tơ nhện. Vải từ sợi tơ nhện bền đến nỗi chúng ta có thể may áo chống đạn.



Hình 5.2. Ảnh chụp tơ nhện được tổng hợp từ tuyến tơ rồi phun ra ngoài

Bài 6 AXIT NUCLÊIC

Axit nuclêic có nghĩa là axit nhân. Gọi như vậy là vì người ta tách chiết được ADN chủ yếu từ nhân của tế bào. Có 2 loại axit nuclêic, đó là : axit đêôxiribônuclêic (ADN) và axit ribônuclêic (ARN).

I – AXIT ĐÊÔXIRIBÔNUCLÊIC

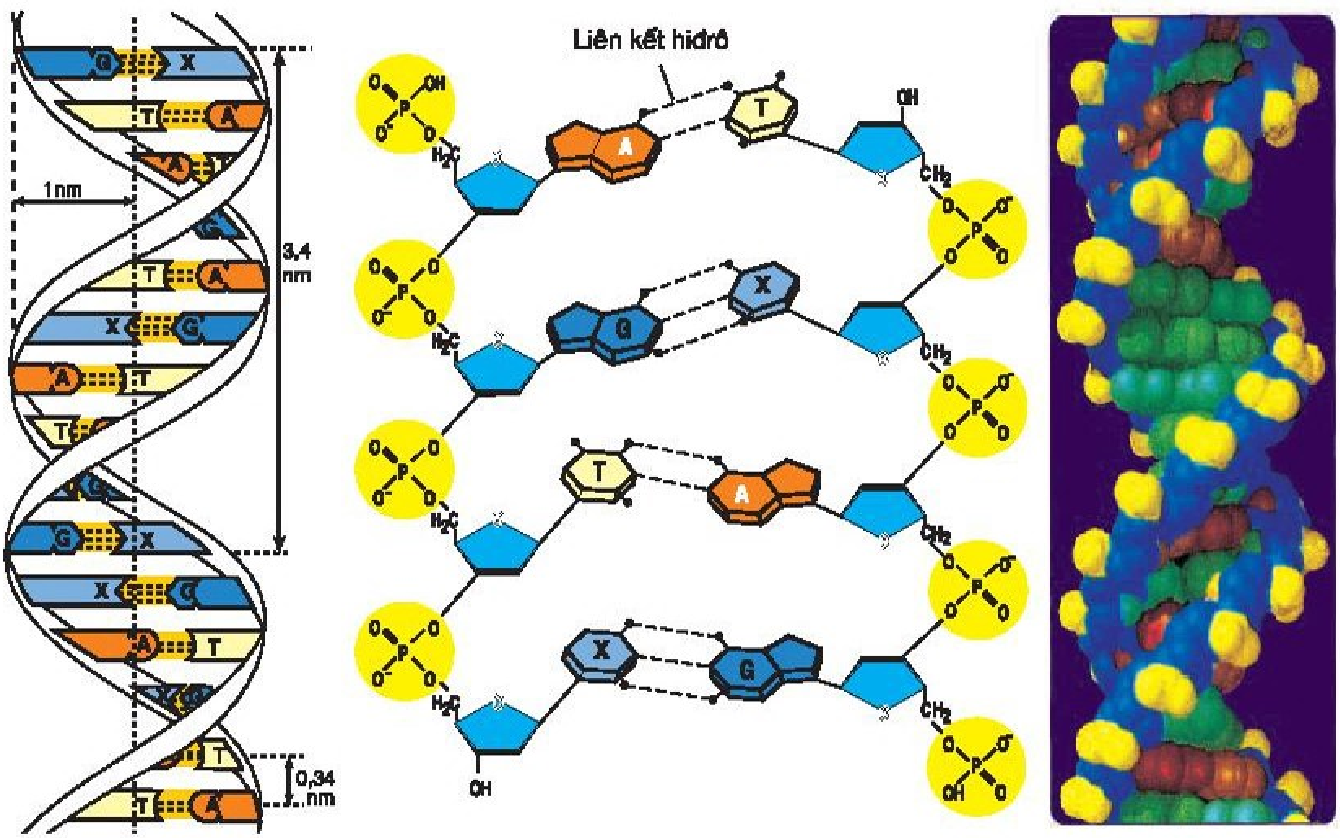
1. Cấu trúc của ADN

ADN cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Mỗi đơn phân là một nuclêôtit. Mỗi nuclêôtit lại có cấu tạo gồm 3 thành phần là đường pentôzơ (đường 5 cacbon), nhóm phôtphat và bazơ nitơ. Có 4 loại nuclêôtit là A, T, G, X. Các loại nuclêôtit chỉ khác biệt nhau về bazơ nitơ nên người ta gọi tên của các nuclêôtit theo tên của các bazơ nitơ (A = Ađênin, T = Timin, G = Guanin, X = Xitôzin). Các nuclêôtit liên kết với nhau theo một chiều xác định tạo nên một chuỗi pôlinuclêôtit. Mỗi trình tự xác định của các nuclêôtit trên phân tử ADN mã hoá cho một sản phẩm nhất định (prôtêin hay ARN) được gọi là một gen. Một phân tử ADN thường có kích thước rất lớn và chứa rất nhiều gen.

Mỗi phân tử ADN gồm 2 chuỗi (mạch) pôlinuclêôtit liên kết với nhau bằng các liên kết hiđrô giữa các bazơ nitơ của các nuclêôtit. Sự liên kết này là rất đặc thù, A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô (kiểu liên kết như vậy được gọi là liên kết bổ sung). Mặc dù, các liên kết hiđrô là các liên kết yếu nhưng phân tử ADN gồm rất nhiều đơn phân nên số lượng liên kết hiđrô là cực kì lớn làm cho ADN vừa khá bền vững vừa rất linh hoạt (2 mạch dễ dàng tách nhau ra trong quá trình nhân đôi và phiên mã).

Hai chuỗi pôlinuclêôtit của phân tử ADN không chỉ liên kết với nhau bằng liên kết hiđrô mà chúng còn xoắn lại quanh một trục tưởng tượng tạo nên một xoắn kép đều đặn giống như một cầu thang xoắn. Trong đó, các bậc thang là các bazơ nitơ còn thành và tay vịn là các phân tử đường và các nhóm phôtphat (hình 6.1).

Ở các tế bào nhân sơ, phân tử ADN thường có cấu trúc dạng mạch vòng. Ở các tế bào nhân thực, phân tử ADN có cấu trúc dạng mạch thẳng.



▼ *Quan sát hình 6.1 và mô tả cấu trúc của phân tử ADN.*

Hình 6.1. Mô hình cấu trúc của phân tử ADN

2. Chức năng của ADN

ADN có chức năng mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền. Thông tin di truyền được lưu trữ trong phân tử ADN dưới dạng số lượng, thành phần và trật tự các nuclêôtit. Trình tự các nuclêôtit trên ADN làm nhiệm vụ mã hoá cho trình tự các axit amin trong chuỗi pôlipeptit (prôtêin). Các prôtêin lại cấu tạo nên các tế bào và do vậy quy định các đặc điểm của cơ thể sinh vật. Như vậy, các thông tin trên ADN có thể quy định tất cả các đặc điểm của cơ thể sinh vật. Thông tin di truyền trên phân tử ADN được bảo quản rất chặt chẽ. Những sai sót trên phân tử ADN hầu hết đều được hệ thống các enzim sửa sai trong tế bào sửa chữa. Thông tin trên ADN được truyền từ tế bào này sang tế bào khác nhờ sự nhân đôi ADN trong quá trình phân bào. Thông tin di truyền trên ADN (gen) còn được truyền từ ADN → ARN → prôtêin thông qua các quá trình phiên mã và dịch mã.

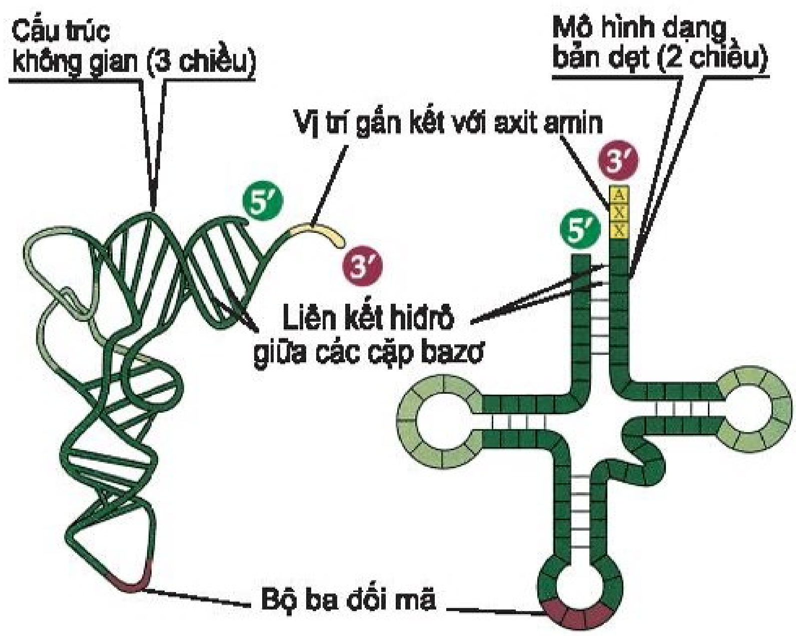
▼ *Hãy cho biết các đặc điểm cấu trúc của ADN giúp chúng thực hiện được chức năng mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.*

II – AXIT RIBÔNUCLÊIC

▼ *Có bao nhiêu loại phân tử ARN và người ta phân loại chúng theo tiêu chí nào ?*

1. Cấu trúc của ARN

Phân tử ARN cũng có cấu tạo theo nguyên tắc đa phân mà mỗi đơn phân là một nuclêôtit. ARN có 4 loại nuclêôtit là A (ađênin), U (uraxin), G (guanin), X (xitôzin). Tuyệt đại đa số các phân tử ARN chỉ được cấu tạo từ một chuỗi pôlinuclêôtit. Mặc dù, chỉ được cấu tạo từ một chuỗi pôlinuclêôtit nhưng nhiều đoạn của một phân tử ARN có thể bắt đôi bổ sung với nhau tạo nên các đoạn xoắn kép cục bộ (hình 6.2).



Hình 6.2. Mô hình cấu trúc của phân tử tARN

Các loại ARN khác nhau có cấu trúc khác nhau. ARN thông tin (mARN) được cấu tạo từ một chuỗi pôlinuclêôtit dưới dạng mạch thẳng và có các trình tự nuclêôtit đặc biệt để ribôxôm có thể nhận biết ra chiều của thông tin di truyền trên mARN và tiến hành dịch mã. Phân tử ARN vận chuyển (tARN) có cấu trúc với 3 thuỳ giúp liên kết với mARN và với ribôxôm để thực hiện việc dịch mã. Phân tử ARN ribôxôm (rARN) cũng chỉ có một mạch nhưng nhiều vùng các nuclêôtit liên kết bổ sung với nhau tạo nên các vùng xoắn kép cục bộ.

Các liên kết hiđrô được hình thành do sự bắt đôi bổ sung trong nội bộ của một phân tử ARN cũng như giữa các phân tử ARN với nhau và với ADN giữ một vai trò quan trọng trong quá trình phiên mã và dịch mã.

2. Chức năng của ARN

Trong tế bào thường có tất cả 3 loại ARN là mARN, tARN và rARN. Mỗi loại ARN thực hiện một chức năng nhất định.

mARN làm nhiệm vụ truyền thông tin từ ADN tới ribôxôm và được dùng như một khuôn để tổng hợp prôtêin.

rARN cùng với prôtêin cấu tạo nên ribôxôm, nơi tổng hợp nên prôtêin.

tARN có chức năng vận chuyển các axit amin tới ribôxôm và làm nhiệm vụ như một người phiên dịch, dịch thông tin dưới dạng trình tự nuclêôtit trên phân tử ADN thành trình tự các axit amin trong phân tử prôtêin.

Các phân tử ARN thực chất là những phiên bản được "đúc" trên một mạch khuôn của gen trên phân tử ADN nhờ quá trình phiên mã. Sau khi thực hiện xong chức năng của mình, các phân tử ARN thường bị các enzim của tế bào phân huỷ thành các nuclêôtit.

Ở một số loại virut, thông tin di truyền không được lưu trữ trên ADN mà trên ARN.

ADN là một đại phân tử hữu cơ được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, các đơn phân là 4 loại nuclêôtit (A, T, G và X). ADN được cấu tạo từ 2 chuỗi pôlinuclêôtit liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung : A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđrô và G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđrô.

Chức năng của ADN là mang, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.

ARN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân và gồm 4 loại nuclêôtit là A, U, G và X và thường chỉ được cấu tạo từ một chuỗi

pôlinuclêôtit.

ARN bao gồm 3 loại là mARN, tARN và rARN, mỗi loại ARN thực hiện một chức năng nhất định trong quá trình truyền đạt và dịch thông tin di truyền từ ADN sang prôtêin.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu sự khác biệt về cấu trúc giữa ADN và ARN.
2. Nếu phân tử ADN có cấu trúc quá bền vững cũng như trong quá trình truyền đạt thông tin di truyền không xảy ra sai sót gì thì thế giới sinh vật có thể đa dạng như ngày nay hay không ?
3. Trong tế bào thường có các enzim sửa chữa các sai sót về trình tự nuclêôtit. Theo em, đặc điểm nào về cấu trúc của ADN giúp nó có thể sửa chữa những sai sót nêu trên ?
4. Tại sao cũng chỉ có 4 loại nuclêôtit nhưng các sinh vật khác nhau lại có những đặc điểm và kích thước rất khác nhau ?

Em có biết ?

Các liên kết hoá học yếu như liên kết hiđrô, liên kết kị nước và tương tác Van đe Van không những chỉ góp phần duy trì cấu trúc không gian 3 chiều của các đại phân tử mà ở cấp độ cơ thể chúng cũng góp phần tạo nên nhiều điều kì diệu.

Điều gì khiến cho con thạch sùng có thể bám và di chuyển trên trần nhà mà không bị rơi xuống đất, xứng đáng là "nghệ sĩ xiếc" tài ba nhất trong ngành Động vật ? Bí mật này nằm ở cấu tạo của ngón chân thạch sùng. Mỗi ngón chân có tới 500 000 sợi lông nhỏ, ngắn và rất mảnh. Đầu mỗi sợi lông lại chẻ nhỏ thành hàng ngàn sợi cực nhỏ đến mức chỉ có thể quan sát được dưới kính hiển vi điện tử. Nhờ có kích thước nhỏ và với số lượng cực nhiều nên các sợi lông ở chân thạch sùng áp sát được vào mặt trần nhà tạo ra các tương tác Van đe Van giữa chân với mặt trần đủ để treo một khối lượng lớn gấp nhiều lần khối lượng cơ thể con vật. Tuy nhiên, các liên kết đó là các liên kết yếu nên khi di chuyển, chân của thạch sùng chỉ cần hơi nghiêng đi cũng đủ để cho các sợi lông tách rời khỏi bề mặt trần nhà.

CHƯƠNG II

CẤU TRÚC CỦA TẾ BÀO

Bài 7 TẾ BÀO NHÂN SƠ

Học thuyết tế bào hiện đại cho thấy : Mọi sinh vật đều được cấu tạo từ một hoặc nhiều tế bào và tế bào chỉ được sinh ra từ tế bào có trước bằng cách phân bào.

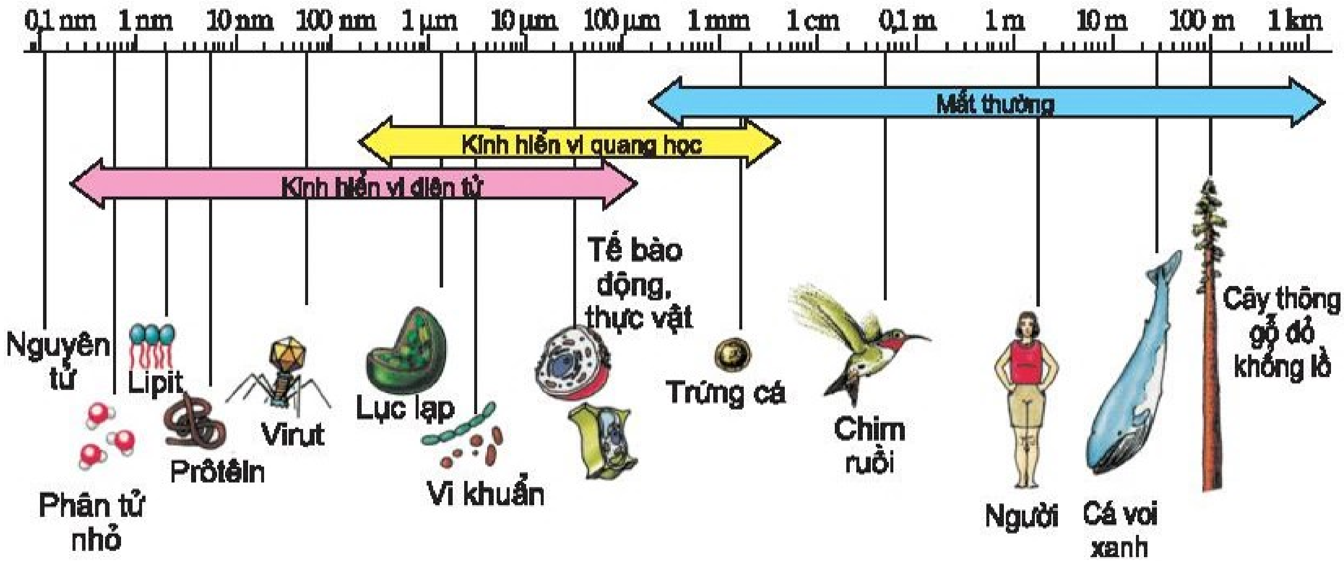
Tế bào là đơn vị cơ bản cấu tạo nên mọi cơ thể sinh vật. Thế giới sống được cấu tạo từ 2 loại tế bào : tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực. Tất cả các loại tế bào đều gồm 3 thành phần chính là màng sinh chất, tế bào chất và vùng nhân hoặc nhân.

I – ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TẾ BÀO NHÂN SƠ

Tế bào nhân sơ có đặc điểm nổi bật là chưa có nhân hoàn chỉnh, tế bào chất không có hệ thống nội màng và không có các bào quan có màng bao bọc, độ lớn của tế bào chỉ dao động trong khoảng 1 – 5 μm và trung bình chỉ nhỏ bằng 1/10 tế bào nhân thực (hình 7.1).

▼ *Kích thước nhỏ đem lại ưu thế gì cho các tế bào nhân sơ ?*

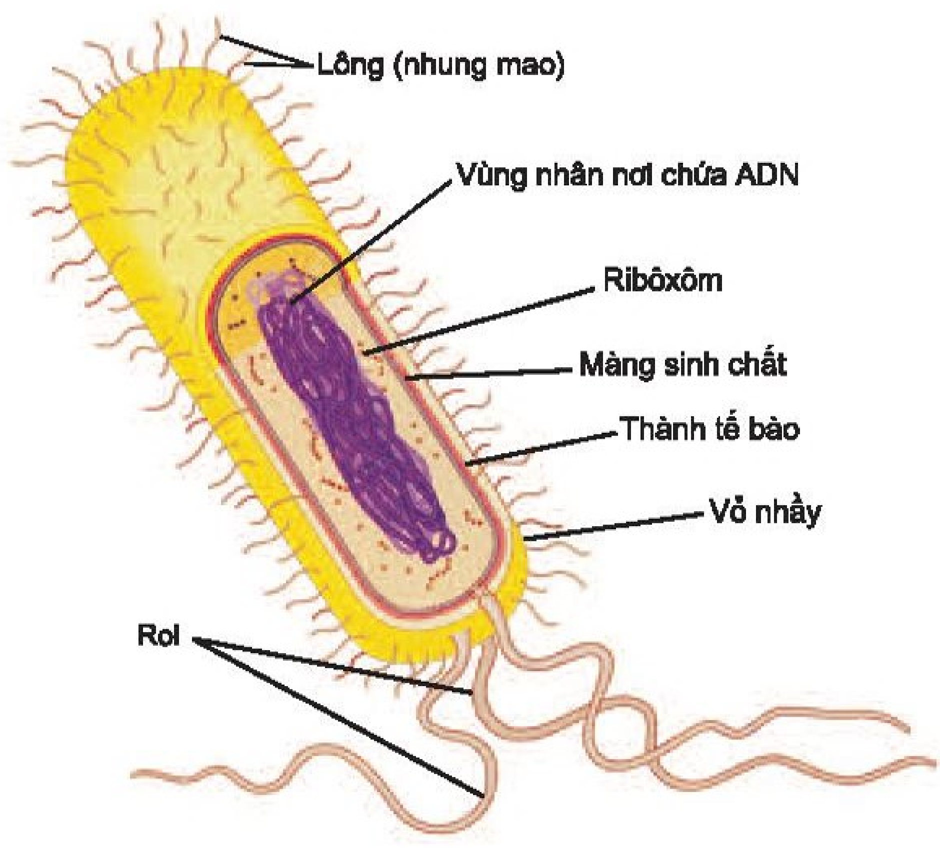
Tế bào nhỏ thì tỉ lệ giữa diện tích bề mặt tế bào (màng sinh chất) trên thể tích của tế bào sẽ lớn. Tỉ lệ này thường được kí hiệu theo tiếng Anh là S/V, trong đó S là diện tích bề mặt tế bào, còn V là thể tích tế bào. Tỉ lệ S/V lớn sẽ giúp tế bào trao đổi chất với môi trường một cách nhanh chóng làm cho tế bào sinh trưởng và sinh sản nhanh hơn so với những tế bào có cùng hình dạng nhưng có kích thước lớn hơn.



Hình 7.1. Độ lớn các bậc cấu trúc của thế giới sống

II – CẤU TẠO TẾ BÀO NHÂN SƠ

Tế bào nhân sơ có cấu tạo khá đơn giản, gồm có 3 thành phần chính : màng sinh chất, tế bào chất và vùng nhân. Ngoài các thành phần đó, nhiều loại tế bào nhân sơ còn có thành tế bào, vỏ nhầy, roi và lông (hình 7.2).



Hình 7.2. Sơ đồ cấu trúc điển hình của một trực khuẩn

1. Thành tế bào, màng sinh chất, lông và roi

Phần lớn các tế bào nhân sơ đều có thành tế bào. Thành phần hoá học quan trọng cấu tạo nên thành tế bào của các loài vi khuẩn là peptiđôglican (cấu tạo từ các chuỗi cacbohiđrat liên kết với nhau bằng các đoạn pôlipeptit ngắn). Thành tế bào quy định hình dạng của tế bào. Dựa vào cấu trúc và thành phần hoá học của thành tế bào, vi khuẩn được chia thành 2 loại : Gram dương và Gram âm. Khi nhuộm bằng phương pháp nhuộm Gram, vi khuẩn Gram dương có màu tím, vi khuẩn Gram âm có màu đỏ. Biết được sự khác biệt này chúng ta có thể sử dụng các loại thuốc kháng sinh đặc hiệu để tiêu diệt từng loại vi khuẩn gây bệnh.

Một số loại tế bào nhân sơ, bên ngoài thành tế bào còn có một lớp vỏ nhầy (hình 7.2). Những vi khuẩn gây bệnh ở người có lớp vỏ nhầy sẽ ít bị các tế bào bạch cầu tiêu diệt.

Màng sinh chất của vi khuẩn cũng như của các loại tế bào khác đều được cấu tạo từ 2 lớp phôtpholipit và prôtêin.

Một số loài vi khuẩn còn có các cấu trúc được gọi là roi (tiên mao) và lông (nhung mao – hình 7.2). Roi có chức năng giúp vi khuẩn di chuyển. Ở một số vi khuẩn gây bệnh ở người, lông giúp chúng bám được vào bề mặt tế bào người.

▼ *Nếu loại bỏ thành tế bào của các loại vi khuẩn có hình dạng khác nhau, sau đó cho các tế bào này vào trong dung dịch có nồng độ các chất tan bằng nồng độ các chất tan có trong tế bào thì tất cả các tế bào đều có dạng hình cầu. Từ thí nghiệm này ta có thể rút ra nhận xét gì về vai trò của thành tế bào ?*

2. Tế bào chất

Tế bào chất là vùng nằm giữa màng sinh chất và vùng nhân hoặc nhân. Tế bào chất ở mọi loại tế bào nhân sơ đều gồm 2 thành phần chính là bào tương (một dạng chất keo bán lỏng chứa nhiều hợp chất hữu cơ và vô cơ khác nhau) và ribôxôm cùng một số cấu trúc khác.

Tế bào chất của vi khuẩn không có : hệ thống nội màng, các bào quan có màng bao bọc và khung tế bào. Trong tế bào chất của vi khuẩn có các hạt ribôxôm. Ribôxôm là bào quan được cấu tạo từ prôtêin và rARN. Chúng không có màng bao bọc. Ribôxôm là nơi tổng hợp nên các loại prôtêin của tế bào. Ribôxôm của vi khuẩn có kích thước nhỏ hơn ribôxôm của tế bào nhân thực. Ở một số vi khuẩn, trong tế bào chất còn có các hạt dự trữ.

3. Vùng nhân

Vùng nhân của tế bào sinh vật nhân sơ không được bao bọc bởi các lớp màng và chỉ chứa một phân tử ADN dạng vòng. Vì thế, tế bào loại này được gọi là tế bào nhân sơ (chưa có nhân hoàn chỉnh với lớp màng bao bọc như ở tế bào nhân thực). Ngoài ADN ở vùng nhân, một số tế bào vi khuẩn còn có thêm nhiều phân tử ADN dạng vòng nhỏ khác được gọi là plasmit. Tuy nhiên, plasmit không phải là vật chất di truyền tối cần thiết đối với tế bào nhân sơ vì thiếu chúng tế bào vẫn sinh trưởng bình thường.

Tế bào là đơn vị cơ bản cấu tạo nên mọi cơ thể sống và mọi tế bào đều được cấu tạo từ 3 thành phần chính là màng sinh chất, tế bào chất và vùng nhân hoặc nhân.

Tế bào nhân sơ có kích thước nhỏ, chưa có nhân hoàn chỉnh, trong tế bào chất chỉ có ribôxôm, không có các bào quan có màng bao bọc.

Thành tế bào vi khuẩn được cấu tạo chủ yếu từ peptiđôglican. Thành tế bào quy định hình dạng của tế bào.

Vùng nhân của tế bào nhân sơ thường chỉ chứa một phân tử ADN vòng duy nhất.

Câu hỏi và bài tập

1. Thành tế bào vi khuẩn có chức năng gì ?
2. Tế bào chất là gì ?
3. Nêu chức năng của roi và lông ở tế bào vi khuẩn.
4. Nêu vai trò của vùng nhân đối với tế bào vi khuẩn.
5. Tế bào vi khuẩn có kích thước nhỏ và cấu tạo đơn giản đem lại cho chúng ưu thế gì ?

Em có biết ?

VI KHUẨN NHỎ NHẤT VÀ VI KHUẨN LỚN NHẤT

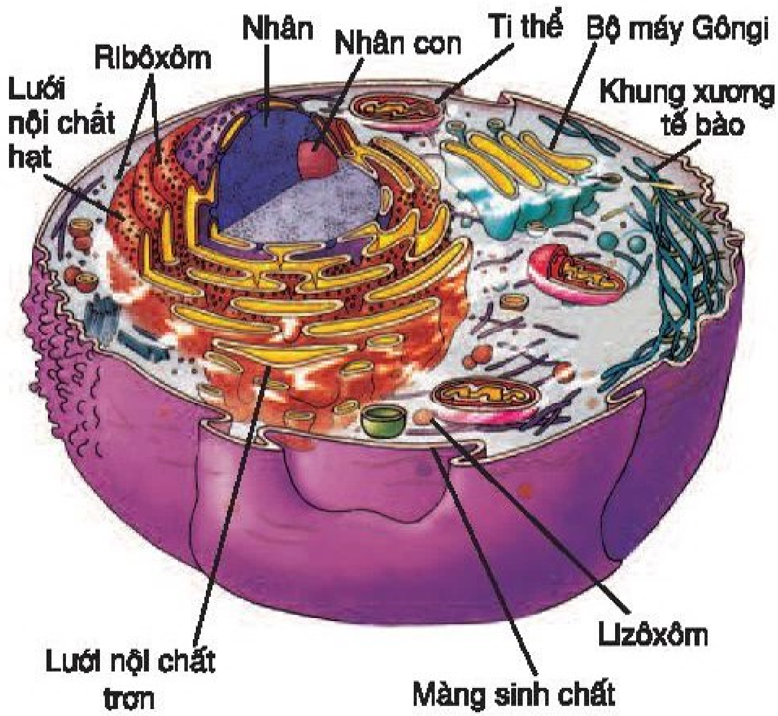
Một trong số các sinh vật nhỏ nhất là loại vi khuẩn Mycoplasma, tế bào của chúng có đường kính dao động từ 0,1μm đến 1μm. Vi khuẩn có kích thước lớn nhất được các nhà khoa học Đức phát hiện gần đây có kích thước đạt tới 3/4mm và bằng mắt thường chúng ta có thể nhìn thấy chúng. Vi khuẩn này có tên khoa học là Thiomargarista namibiensis, có nghĩa là hòn ngọc lưu huỳnh của Namibia.



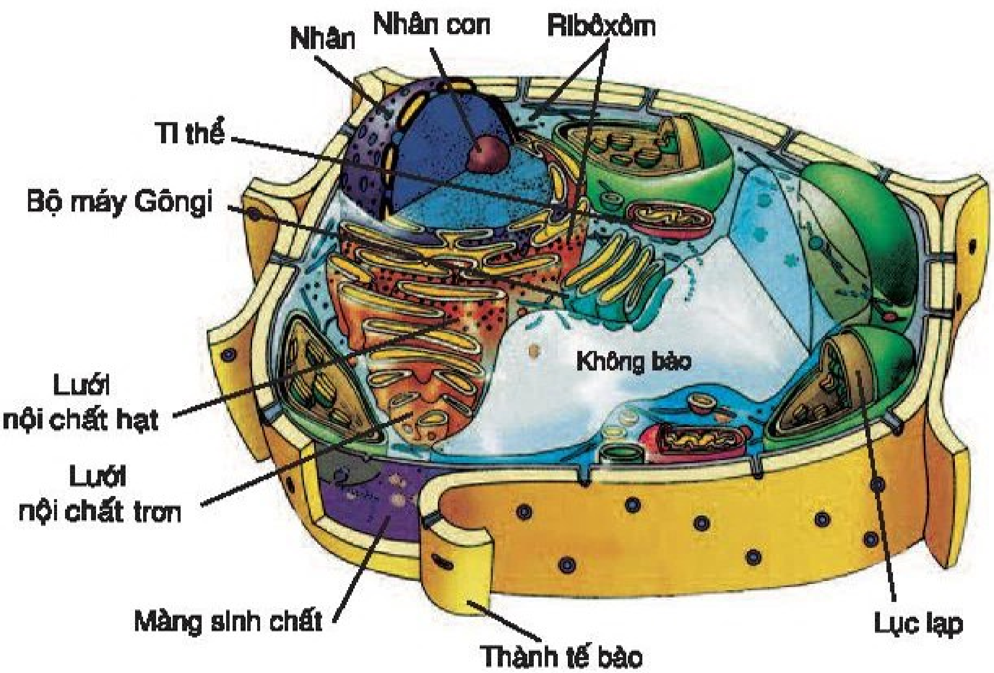
Hình 7.3. Vi khuẩn khổng lồ Thiomargarista namibiensis

Bài 8 TẾ BÀO NHÂN THỰC

Khác với tế bào nhân sơ, tế bào nhân thực có kích thước lớn và cấu tạo phức tạp hơn nhiều. Đó là : vật chất di truyền được bao bọc bởi lớp màng tạo nên cấu trúc gọi là nhân tế bào, bên trong tế bào chất các hệ thống màng chia tế bào thành các xoang riêng biệt. Ngoài ra, trong tế bào chất của tế bào nhân thực còn có nhiều bào quan có màng bao bọc.



a) Tế bào động vật



b) Tế bào thực vật

Hình 8.1. Cấu trúc tổng thể của tế bào nhân thực

I – NHÂN TẾ BÀO

Nhân tế bào phần lớn có hình cầu với đường kính khoảng 5µm, được bao bọc bởi 2 lớp màng, bên trong là dịch nhân chứa chất nhiễm sắc (gồm ADN liên kết với prôtêin) và nhân con (hình 8.1). Trên màng nhân thường có nhiều lỗ nhỏ.

▼ *Một nhà khoa học đã tiến hành phá huỷ nhân của tế bào trứng ếch thuộc loài A, sau đó lấy nhân của tế bào sinh dưỡng của loài B cấy vào. Sau nhiều lần thí nghiệm, ông đã nhận được các con ếch con từ các tế bào đã được chuyển nhân.*

Em hãy cho biết các con ếch con này có đặc điểm của loài nào ? Thí nghiệm này có thể chứng minh được điều gì về nhân tế bào ?

II – LƯỚI NỘI CHẤT

Lưới nội chất là một hệ thống màng bên trong tế bào tạo nên hệ thống các ống và xoang dẹp thông với nhau. Người ta chia lưới nội chất thành 2 loại là lưới nội chất trơn và lưới nội chất hạt. Lưới nội chất hạt có đính các hạt ribôxôm còn lưới nội chất trơn không có gắn các ribôxôm (hình 8.1). Lưới nội chất hạt có một đầu được liên kết với màng nhân, đầu kia nối với hệ thống lưới nội chất trơn. Chức năng của lưới nội chất hạt là tổng hợp prôtêin tiết ra ngoài tế bào cũng như các prôtêin cấu tạo nên màng tế bào. Lưới nội chất trơn có đính rất nhiều loại enzim tham gia vào quá trình tổng hợp lipit, chuyển hoá đường và phân huỷ chất độc hại đối với cơ thể.

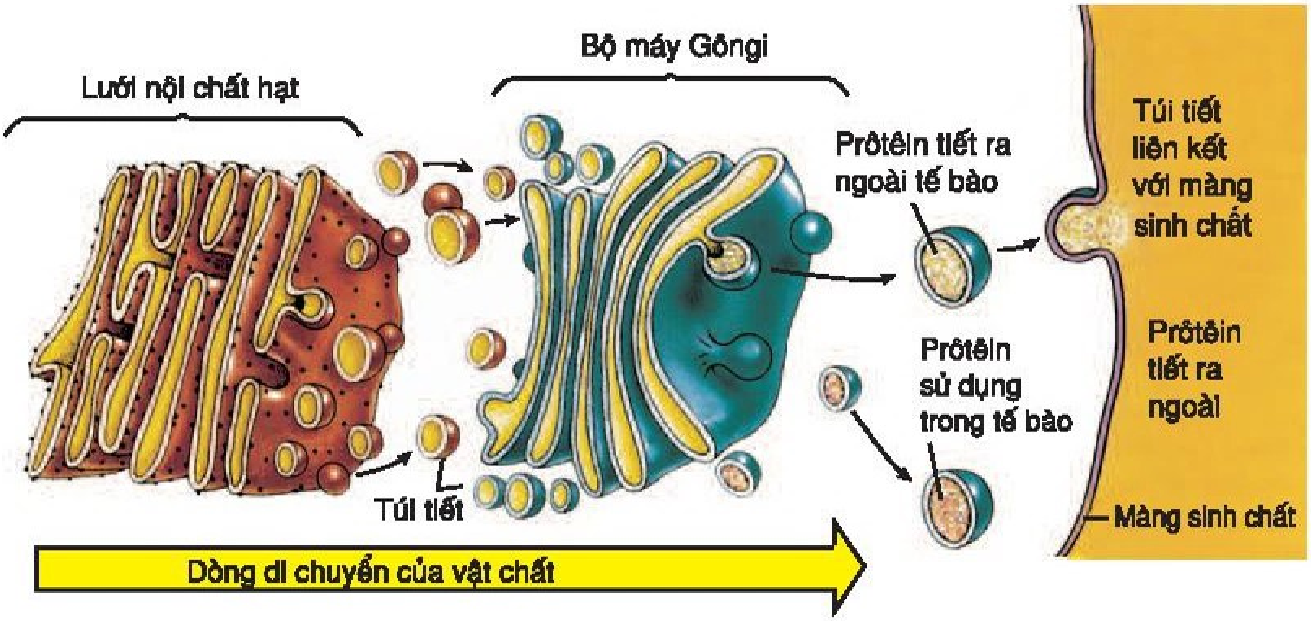
III – RIBÔXÔM

Ribôxôm là một bào quan không có màng bao bọc (hình 8.1). Nó có cấu tạo gồm một số loại rARN và nhiều prôtêin khác nhau. Ribôxôm là bào quan chuyên tổng hợp prôtêin của tế bào. Số lượng ribôxôm trong một tế bào có thể lên tới vài triệu.

IV – BỘ MÁY GÔNGI

Bộ máy Gôngi là một chồng túi màng dẹp xếp cạnh nhau nhưng cái nọ tách biệt với cái kia (hình 8.2). Bộ máy Gôngi có thể được ví như một phân xưởng lắp ráp, đóng gói và phân phối các sản phẩm của tế bào. Prôtêin được tổng hợp từ ribôxôm trên lưới nội chất được gửi đến bộ máy Gôngi bằng các túi tiết.

Tại đây, chúng được gắn thêm các chất khác tạo nên các sản phẩm hoàn chỉnh rồi bao gói vào trong các túi tiết để chuyển đến các nơi trong tế bào hoặc tiết ra khỏi tế bào.



Hình 8.2. Cấu trúc và chức năng của bộ máy Gôngi

▼ *Dựa vào hình 8.2, hãy cho biết những bộ phận nào của tế bào tham gia vào việc vận chuyển một prôtêin ra khỏi tế bào.*

Nhân tế bào chứa vật chất di truyền và do đó nó điều khiển mọi hoạt động của tế bào.

Hệ thống lưới nội chất gồm các ống và xoang dẹp thông với nhau chia tế bào chất thành các xoang tương đối biệt lập.

Ribôxôm là bào quan tổng hợp nên prôtêin.

Bộ máy Gôngi là một chồng túi màng dẹp và là nơi lắp ráp, đóng gói và phân phối sản phẩm của tế bào.

Câu hỏi và bài tập

1. Mô tả cấu trúc của nhân tế bào.

2. Nêu các chức năng của lưới nội chất trơn và lưới nội chất hạt.

3. Trình bày cấu trúc và chức năng của bộ máy Gôngi.

4. Trong cơ thể, tế bào nào sau đây có lưới nội chất hạt phát triển mạnh nhất ?

   a) Tế bào hồng cầu b) Tế bào bạch cầu

   c) Tế bào biểu bì d) Tế bào cơ

5. Nêu cấu tạo và chức năng của ribôxôm.

6. Nêu các điểm khác biệt về cấu trúc giữa tế bào nhân sơ và nhân thực.

Em có biết ?

CƠ THỂ NGƯỜI CÓ BAO NHIÊU TẾ BÀO ?

Cơ thể người trưởng thành ước tính có khoảng 6.10^{13} tế bào. Mỗi ngày có hàng tỉ tế bào bị chết đi và được thay thế.

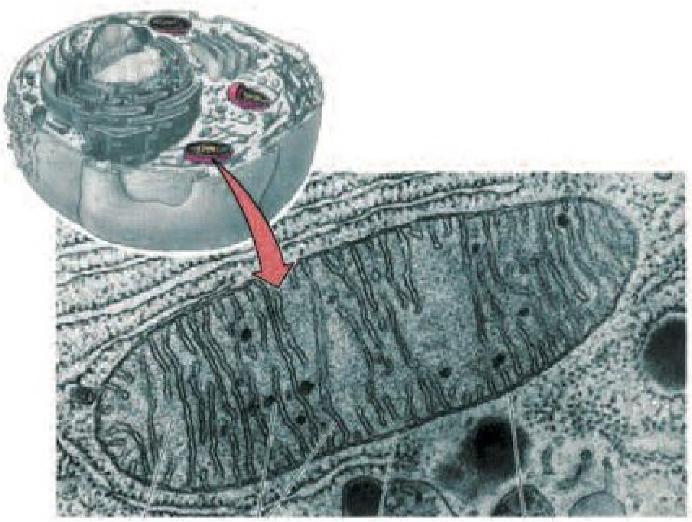
Bài 9 TẾ BÀO NHÂN THỰC (tiếp theo)

V – TI THỂ

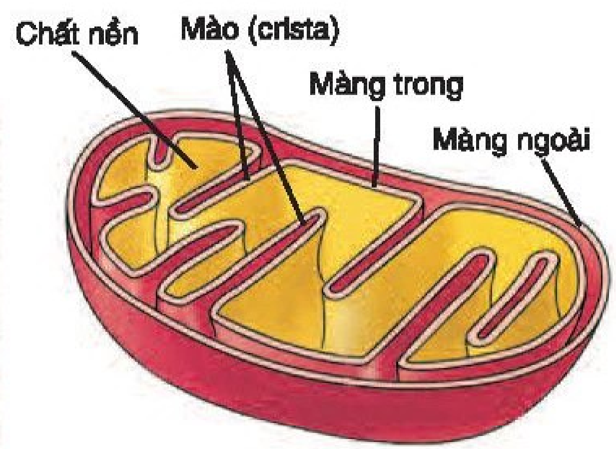
Ti thể là một bào quan có 2 lớp màng bao bọc (hình 9.1). Màng ngoài không gấp khúc, màng trong gấp khúc thành các mào trên đó có rất nhiều loại enzim hô hấp. Bên trong ti thể có chất nền chứa ADN và ribôxôm.

Ti thể có thể ví như một "nhà máy điện" cung cấp nguồn năng lượng chủ yếu của tế bào dưới dạng các phân tử ATP. Ti thể chứa nhiều enzim hô hấp tham gia vào quá trình chuyển hoá đường và các chất hữu cơ khác thành ATP cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào.

Hình dạng, kích thước và số lượng ti thể ở các tế bào khác nhau là khác nhau. Một tế bào có thể có tới vài nghìn ti thể.



a



b

Hình 9.1. Cấu trúc của ti thể
a) Ảnh chụp lát cắt ngang của ti thể dưới kính hiển vi điện tử ;
b) Sơ đồ cấu tạo của ti thể.

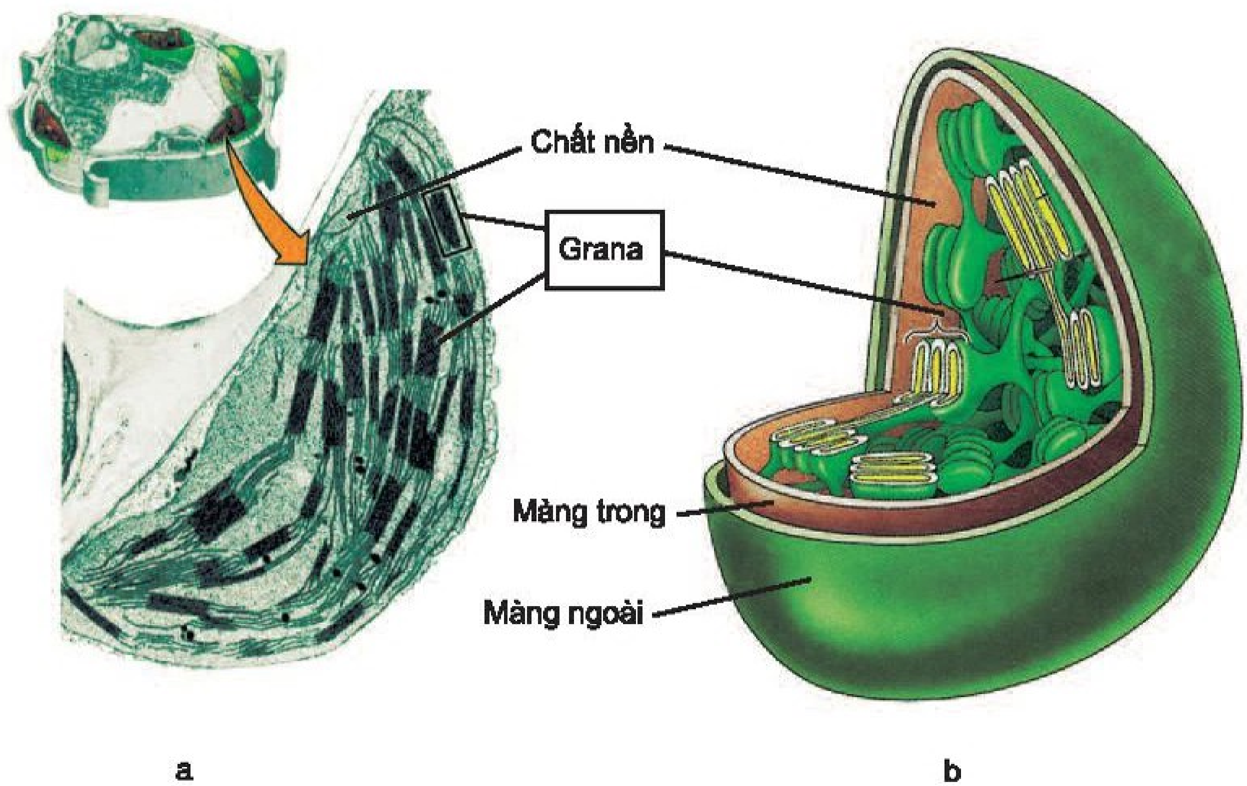
▼ *Tế bào nào trong các tế bào sau đây của cơ thể người có nhiều ti thể nhất ?*

a) Tế bào biểu bì *b) Tế bào hồng cầu*

c) Tế bào cơ tim *d) Tế bào xương*

VI – LỤC LẠP

Lục lạp là bào quan chỉ có ở tế bào thực vật. Lục lạp có 2 lớp màng bao bọc. Bên trong lục lạp chứa chất nền cùng hệ thống các túi dẹt được gọi là tilacôit. Các tilacôit xếp chồng lên nhau tạo thành cấu trúc gọi là grana. Các grana trong lục lạp được nối với nhau bằng hệ thống màng (hình 9.2). Trên màng của tilacôit chứa nhiều chất diệp lục và các enzim quang hợp. Trong chất nền của lục lạp còn có cả ADN và ribôxôm.



Hình 9.2. Cấu trúc của lục lạp

a) Ảnh chụp lát cắt ngang của lục lạp dưới kính hiển vi điện tử ;
b) Sơ đồ minh hoạ cấu trúc của lục lạp.

▼ *Tại sao lá cây có màu xanh ? Màu xanh của lá cây có liên quan tới chức năng quang hợp hay không ?*

Lục lạp chứa chất diệp lục có khả năng chuyển đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng hoá học.

VII – MỘT SỐ BÀO QUAN KHÁC

1. Không bào

Không bào là bào quan có một lớp màng bao bọc. Chức năng của không bào khác nhau tuỳ theo từng loài sinh vật và từng loại tế bào. Tế bào thực vật thường có một không bào lớn hoặc nhiều không bào với các chức năng khác nhau (hình 8.1b). Một số không bào chứa chất phế thải độc hại. Không bào của tế bào lông hút ở rễ cây chứa muối khoáng cùng nhiều chất khác nhau và hoạt động như chiếc máy bơm chuyên hút nước từ đất vào rễ cây. Không bào của tế bào cánh hoa được xem như túi đựng đồ mĩ phẩm của tế bào vì nó chứa nhiều sắc tố.

Một số tế bào động vật cũng có thể có không bào nhỏ. Các tế bào động vật có thể có các không bào tiêu hoá và không bào co bóp (có ở một số loại sinh vật đơn bào).

2. Lizôxôm

Lizôxôm cũng là một bào quan với một lớp màng bao bọc có chức năng phân huỷ các tế bào già, các tế bào bị tổn thương không còn khả năng phục hồi cũng như các bào quan đã già và các đại phân tử như prôtêin, axit nuclêic, cacbohiđrat và lipit. Vì vậy, người ta còn ví lizôxôm như một phân xưởng tái chế "rác thải" của tế bào. Lizôxôm chỉ có ở tế bào động vật.

▼ *Tế bào cơ, tế bào hồng cầu, tế bào bạch cầu và tế bào thần kinh, loại tế bào nào có nhiều lizôxôm nhất ?*

Ti thể và lục lạp đều có 2 lớp màng bao bọc, chứa ADN và ribôxôm. Đó là những bào quan sản xuất chất hữu cơ và cung cấp năng lượng cho tế bào.

Các tế bào thực vật thường có các không bào lớn làm nhiệm vụ chứa các chất dự trữ hoặc các chất phế thải cũng như giúp các tế bào hút nước.

Lizôxôm có nhiều enzim thuỷ phân. Vì vậy, chức năng của nó là phân huỷ các tế bào già, bào quan già, các tế bào bị tổn thương không còn khả năng phục hồi cũng như các đại phân tử.

Câu hỏi và bài tập

1. Trình bày cấu trúc và chức năng của lục lạp.
2. Nêu cấu trúc và chức năng của ti thể.
3. Nêu cấu trúc và chức năng của lizôxôm.
4. Nêu các chức năng của không bào.

Em có biết ?

NÒNG NỌC MẤT ĐUÔI NHƯ THẾ NÀO ?

Trước khi trở thành con cóc sống trên cạn, nòng nọc phải "cắt" chiếc đuôi của mình. Vậy nó lấy "kéo" ở đâu ra để cắt đuôi ? Nòng nọc sử dụng lizôxôm trong các tế bào cuống đuôi của mình như chiếc kéo tự động. Trong quá trình phát triển, hệ gen của cóc đã được lập trình để đến cuối giai đoạn nòng nọc, lizôxôm ở các tế bào cuống đuôi tự nổ tung hi sinh các tế bào này khiến cho đuôi được tiêu biến.

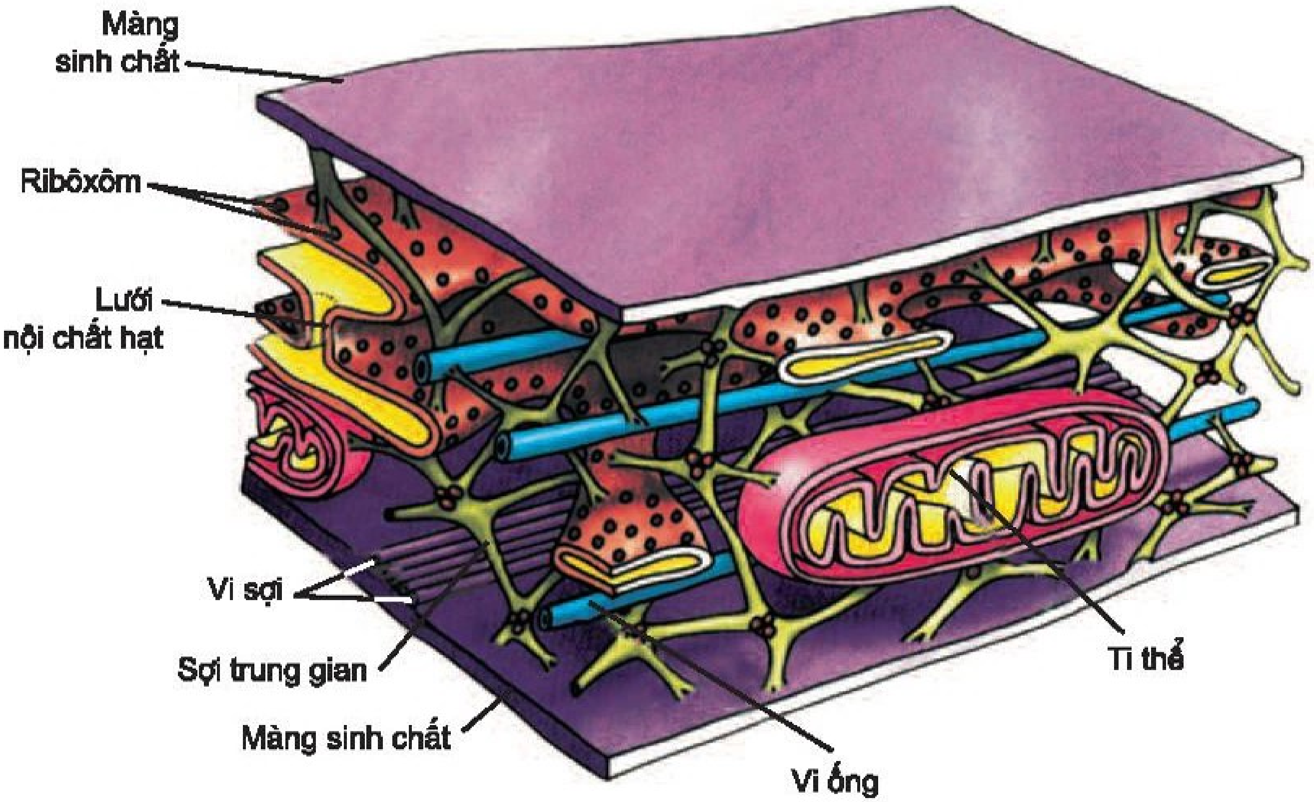
Các em có biết, khi còn trong bụng mẹ, mỗi người cũng có một chiếc đuôi đấy ! Giống như nòng nọc, đuôi của chúng ta cũng được lập trình để tự rụng nhờ các enzim của lizôxôm. Điều gì sẽ xảy ra nếu không may "chương trình rụng đuôi" của chúng ta bị trục trặc ?

Bài 10 TẾ BÀO NHÂN THỰC (tiếp theo)

VIII – KHUNG XƯƠNG TẾ BÀO

Tế bào chất của tế bào nhân thực có cấu tạo gồm bào tương và các bào quan. Tuy nhiên, khác với tế bào nhân sơ, bào tương ở tế bào nhân thực được "gia cố" bởi một hệ thống các vi ống, vi sợi và sợi trung gian. Hệ thống này được gọi là khung xương tế bào. Khung xương tế bào có chức năng như một giá đỡ cơ học cho tế bào và tạo cho tế bào động vật có hình dạng xác định. Ngoài ra,

khung xương tế bào cũng là nơi neo đậu của các bào quan và ở một số loại tế bào, khung xương còn giúp tế bào di chuyển (hình 10.1).

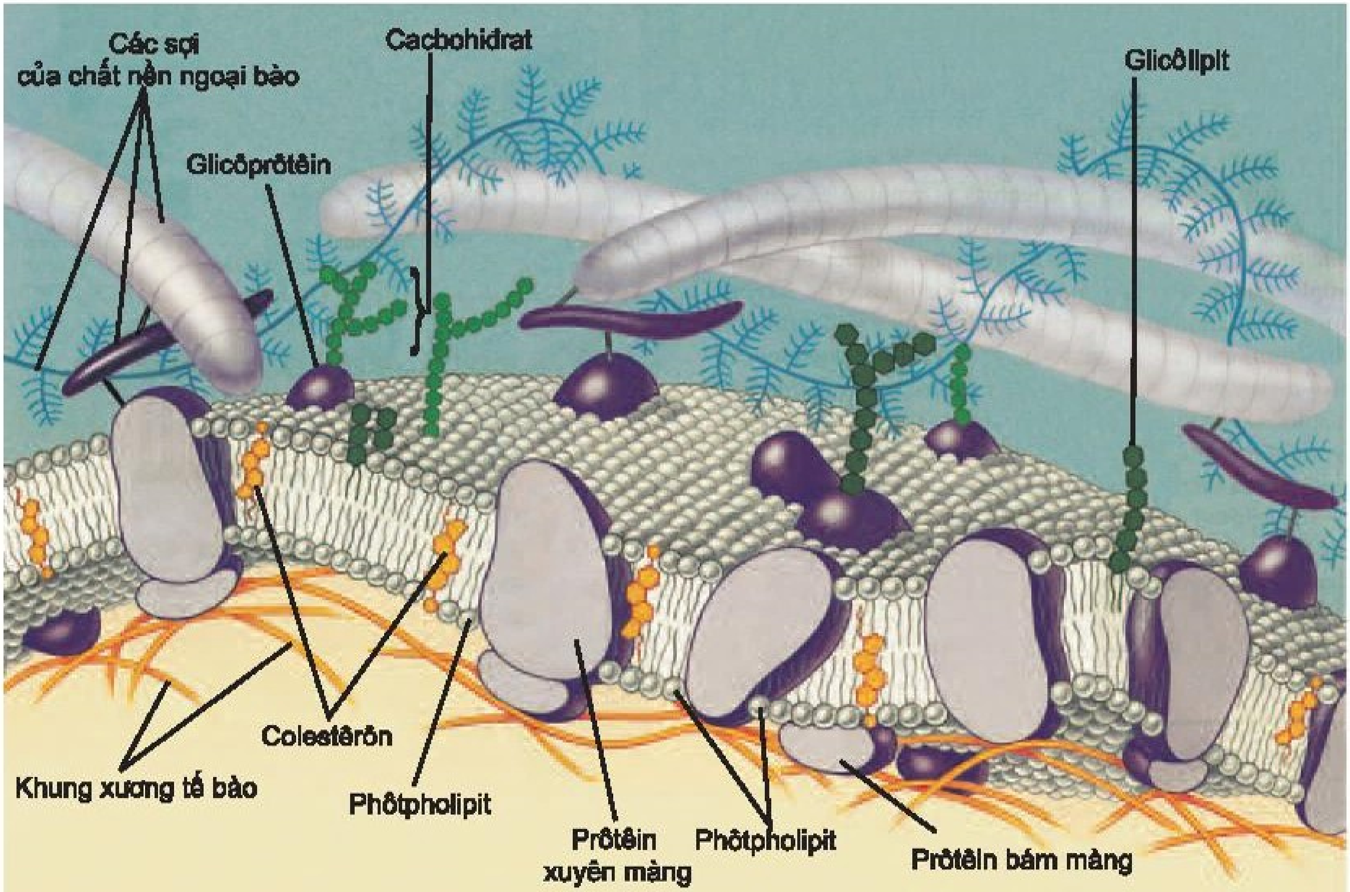


Hình 10.1. Khung xương tế bào

IX – MÀNG SINH CHẤT (MÀNG TẾ BÀO)

a) Cấu trúc của màng sinh chất

Năm 1972, Singơ (Singer) và Nicônsơn (Nicolson) đã đưa ra mô hình cấu tạo màng sinh chất được gọi là *mô hình khảm động*. Theo mô hình này, màng sinh chất có cấu tạo gồm 2 thành phần chính là phôtpholipit và prôtêin. Ngoài ra, ở các tế bào động vật và người, màng sinh chất còn có nhiều phân tử colestêron làm tăng độ ổn định của màng sinh chất. Các prôtêin của màng tế bào có tác dụng như những kênh vận chuyển các chất ra vào tế bào cũng như các thụ thể tiếp nhận các thông tin từ bên ngoài. Có thể nói, màng sinh chất như bộ mặt của tế bào và các thành phần của màng sinh chất như prôtêin, glicôlipit và glicôprôtêin làm nhiệm vụ như các giác quan (thụ thể), cửa ngõ (kênh) và những dấu chuẩn nhận biết đặc trưng cho từng loại tế bào (hình 10.2).



Hình 10.2. Cấu trúc màng sinh chất theo mô hình khảm động

b) Chức năng của màng sinh chất

Với thành phần cấu tạo chủ yếu là phôtpholipit và prôtêin nên màng sinh chất có các chức năng chính sau đây :

– Trao đổi chất với môi trường một cách có chọn lọc : Lớp phôtpholipit chỉ cho những phân tử nhỏ tan trong dầu mỡ (không phân cực) đi qua. Các chất phân cực và tích điện đều phải đi qua những kênh prôtêin thích hợp mới ra vào được tế bào. Với đặc tính chỉ cho một số chất nhất định ra vào tế bào nên người ta thường nói màng sinh chất có tính bán thấm.

– Màng sinh chất còn có các prôtêin thụ thể thu nhận thông tin cho tế bào. Tế bào là một hệ mở luôn thu nhận các thông tin lí hoá học từ bên ngoài và đưa ra những đáp ứng thích hợp trước sự thay đổi của điều kiện ngoại cảnh. Ví dụ, màng sinh chất của tế bào thần kinh ở người có các thụ thể nhận tín hiệu là các chất dẫn truyền xung thần kinh từ tế bào phía trước giải phóng ra, nhờ vậy xung thần kinh được truyền từ tế bào thần kinh này sang tế bào thần kinh khác.

– Màng sinh chất có các "dấu chuẩn" là glicôprôtêin đặc trưng cho từng loại tế bào. Nhờ vậy, các tế bào của cùng một cơ thể có thể nhận biết nhau và nhận biết các tế bào "lạ" (tế bào của cơ thể khác).

▼ *Tại sao khi ghép các mô và cơ quan từ người này sang người kia thì cơ thể người nhận lại có thể nhận biết các cơ quan "lạ" và đào thải các cơ quan lạ đó ?*

X – CÁC CẤU TRÚC BÊN NGOÀI MÀNG SINH CHẤT

a) Thành tế bào

Bên ngoài màng sinh chất của tế bào thực vật và nấm còn được bao bọc bởi thành tế bào. Ở thực vật, thành tế bào có cấu tạo chủ yếu bằng xenlulôzơ, còn ở nấm là kitin. Thành tế bào quy định hình dạng tế bào và có chức năng bảo vệ tế bào.

b) Chất nền ngoại bào

Bên ngoài màng sinh chất của tế bào người cũng như tế bào động vật còn có cấu trúc được gọi là *chất nền ngoại bào*.

Chất nền ngoại bào cấu tạo chủ yếu bằng các loại sợi glicôprôtêin (prôtêin liên kết với cacbohiđrat) kết hợp với các chất vô cơ và hữu cơ khác nhau (hình 10.2). Chất nền ngoại bào giúp các tế bào liên kết với nhau tạo nên các mô nhất định và giúp tế bào thu nhận thông tin.

Khung xương tế bào được tạo thành từ các vi ống, vi sợi và sợi trung gian. Khung xương tế bào giúp các tế bào động vật có được hình dạng xác định và là nơi neo đậu của các bào quan.

Màng sinh chất có cấu tạo gồm 2 thành phần chính là phôtpholipit và prôtêin. Màng sinh chất có tính bán thấm và nhờ vậy, tế bào có thể thực hiện việc trao đổi chất một cách có chọn lọc với môi trường bên ngoài. Trên màng sinh chất có nhiều loại prôtêin thực hiện các chức năng khác nhau như vận chuyển các chất, thụ thể thu nhận thông tin, dấu chuẩn nhận biết.

Ở thực vật và nấm, bên ngoài màng sinh chất còn có thành tế bào. Bên ngoài màng sinh chất của các tế bào động vật còn có chất nền ngoại bào giúp các tế bào liên kết với nhau tạo nên các mô.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu cấu trúc và chức năng của khung xương tế bào.
2. Mô tả cấu trúc và chức năng của màng sinh chất.
3. Phân biệt thành tế bào thực vật với thành tế bào của vi khuẩn và nấm.
4. Chất nền ngoại bào là gì ? Nêu chức năng của chất nền ngoại bào.

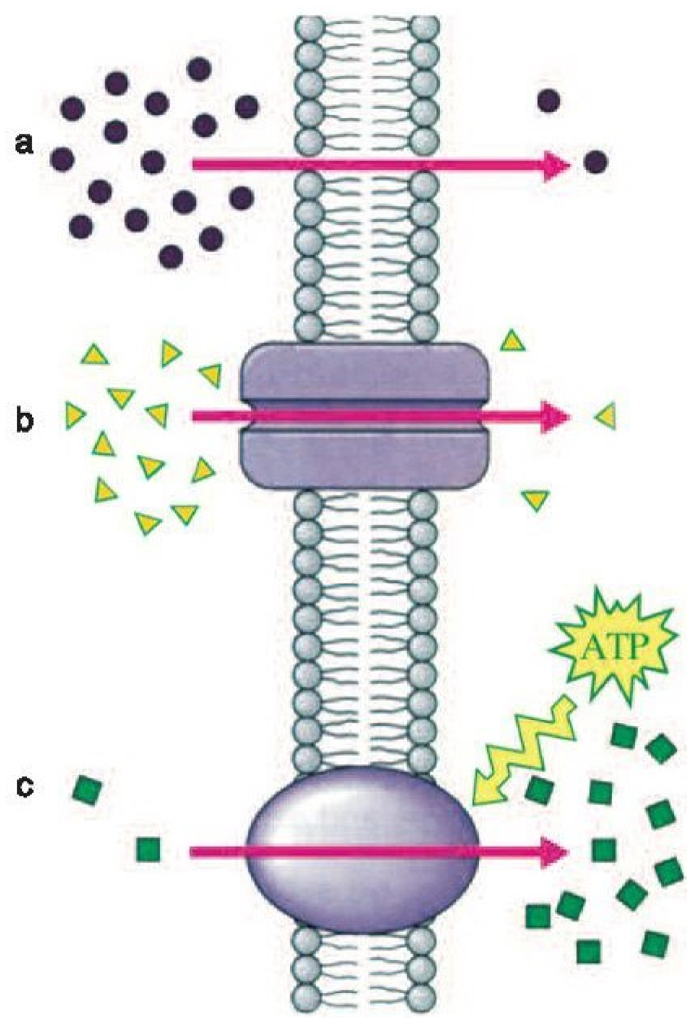
Bài 11 VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT QUA MÀNG SINH CHẤT

Tế bào thường xuyên trao đổi chất với môi trường. Các chất ra vào tế bào đều phải được đi qua màng sinh chất theo cách này hay cách khác. Sự vận chuyển các chất ra vào tế bào được thực hiện chủ yếu bằng các cách sau đây.

I – VẬN CHUYỂN THỤ ĐỘNG

Vận chuyển thụ động là phương thức vận chuyển các chất qua màng sinh chất mà không tiêu tốn năng lượng. Kiểu vận chuyển này dựa theo nguyên lí khuếch tán của các chất từ nơi có nồng độ cao đến nơi có nồng độ thấp. Sự khuếch tán của các phân tử nước qua màng sinh chất được gọi là sự thẩm thấu.

Các chất tan có thể khuếch tán qua màng sinh chất bằng 2 cách : khuếch tán trực tiếp qua lớp phôtpholipit kép, khuếch tán qua kênh prôtêin xuyên màng tế bào (hình 11.1a,b).



Hình 11.1. Sơ đồ các kiểu vận chuyển các chất qua màng

a) Khuếch tán trực tiếp ;
b) Khuếch tán qua kênh ;
c) Vận chuyển chủ động.

Các chất có khuếch tán được qua màng sinh chất vào bên trong tế bào hay không còn tuỳ thuộc vào sự chênh lệch về nồng độ giữa môi trường bên trong và bên ngoài tế bào cũng như các đặc tính lí hoá học của chúng.

Nếu môi trường bên ngoài tế bào có nồng độ chất tan lớn hơn nồng độ của chất tan trong tế bào thì môi trường đó được gọi là môi trường ưu trương. Khi đó, chất tan có thể di chuyển từ môi trường bên ngoài vào môi trường bên trong tế bào.

Nếu môi trường bên ngoài tế bào có nồng độ chất tan bằng nồng độ chất tan có trong tế bào thì môi trường đó được gọi là môi trường đẳng trương.

Nếu môi trường bên ngoài có nồng độ chất tan thấp hơn so với nồng độ chất tan có trong tế bào thì môi trường đó được gọi là môi trường nhược trương. Khi đó, các chất tan bên ngoài tế bào không thể khuếch tán vào bên trong tế bào được.

▼ *Tốc độ khuếch tán của các chất ra hoặc vào tế bào phụ thuộc vào những yếu tố nào ?*

Các chất không phân cực và có kích thước nhỏ như CO_2, O_2,... có thể dễ dàng khuếch tán qua lớp phôtpholipit của màng sinh chất. Các chất phân cực hoặc các ion cũng như các chất có kích thước phân tử lớn như glucôzơ chỉ có thể khuếch tán được vào bên trong tế bào qua các kênh prôtêin xuyên màng. Các prôtêin vận chuyển có thể đơn thuần là các prôtêin có cấu trúc phù hợp với các chất cần vận chuyển hoặc là các cổng chỉ mở cho các chất được vận chuyển đi qua khi có các chất tín hiệu bám vào cổng.

Các phân tử nước cũng được thẩm thấu vào trong tế bào nhờ một kênh prôtêin đặc biệt được gọi là aquaporin.

II – VẬN CHUYỂN CHỦ ĐỘNG

Vận chuyển chủ động (hay vận chuyển tích cực) là phương thức vận chuyển các chất qua màng từ nơi chất tan có nồng độ thấp đến nơi có nồng độ cao (ngược dốc nồng độ) và cần tiêu tốn năng lượng.

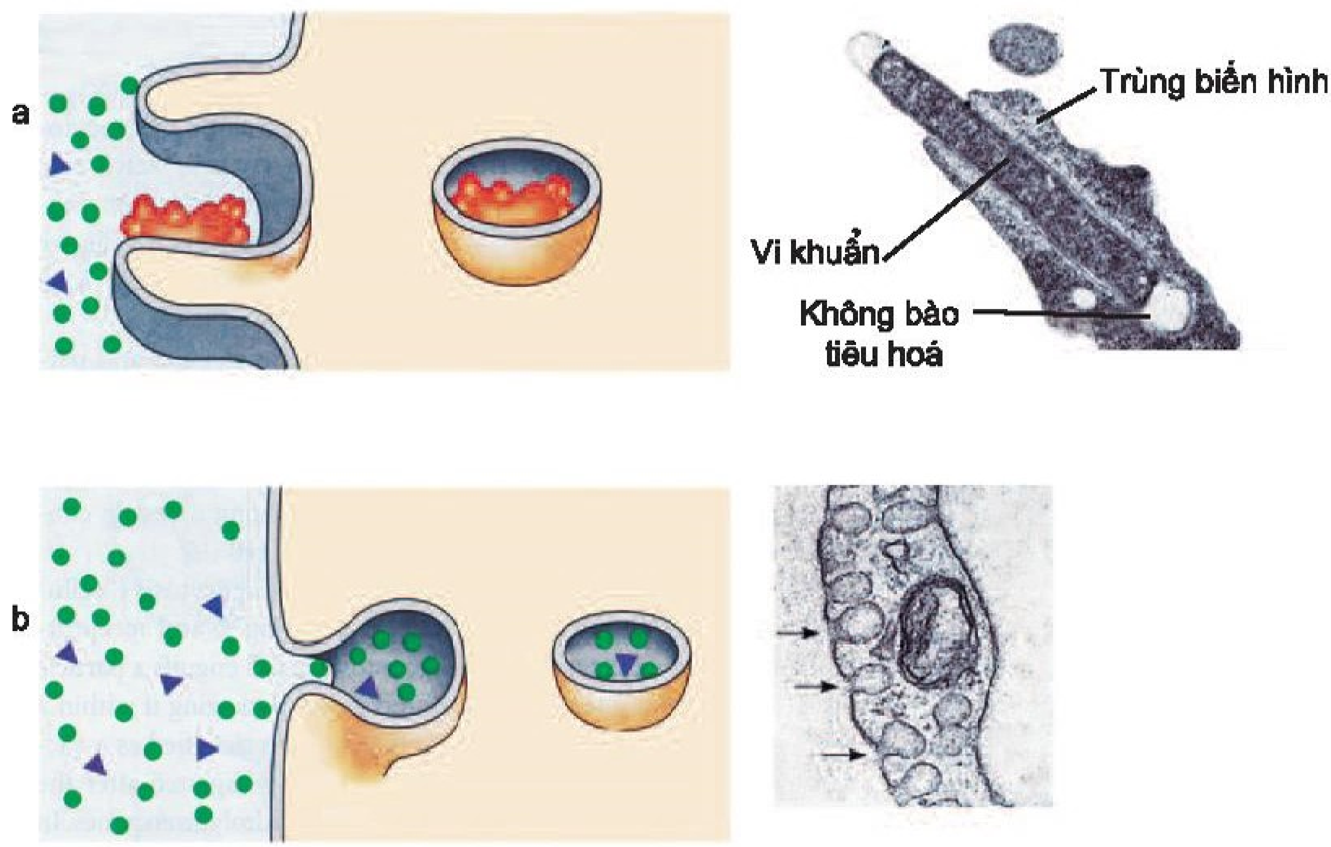
Vận chuyển chủ động thường cần có các “máy bơm” đặc chủng cho từng loại chất cần vận chuyển (hình 11.1c).

ATP được sử dụng cho các bơm, ví dụ bơm natri-kali khi được gắn một nhóm phôtphat vào prôtêin vận chuyển (máy bơm) làm biến đổi cấu hình của prôtêin khiến nó liên kết được với 3 Na^+ ở trong tế bào chất và đẩy chúng ra ngoài tế bào sau đó lại liên kết với 2 K^+ ở bên ngoài tế bào và đưa chúng vào trong tế bào. Nhờ có vận chuyển chủ động mà tế bào có thể lấy được các chất cần thiết ở môi trường ngay cả khi nồng độ chất này thấp hơn so với ở bên trong tế bào.

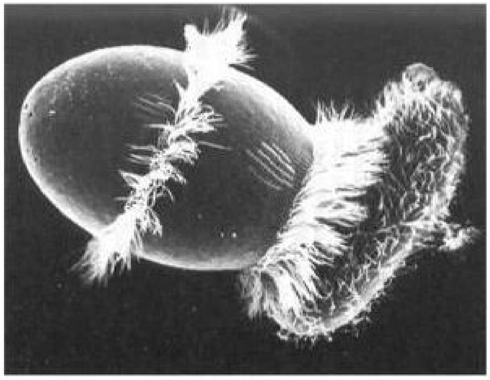
III – NHẬP BÀO VÀ XUẤT BÀO

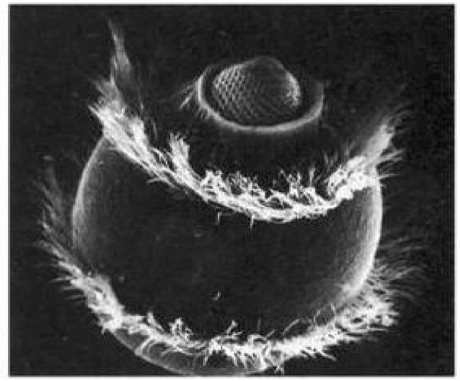
Nhập bào là phương thức tế bào đưa các chất vào bên trong tế bào bằng cách biến dạng màng sinh chất. Người ta chia nhập bào thành 2 loại là thực bào và ẩm bào. Thực bào là phương thức các tế bào động vật dùng để "ăn" các tế bào như vi khuẩn, các mảnh vỡ tế bào cũng như các hợp chất có kích thước lớn (hình 11.2a và 11.3). Quá trình này được thực hiện như sau : Đầu tiên, màng tế bào được lõm vào để bao bọc lấy "đối tượng", sau đó "nuốt" hẳn đối tượng vào bên trong tế bào. Sau khi "đối tượng" đã được bao bọc trong lớp màng riêng liền được liên kết với lizôxôm và bị phân huỷ nhờ các enzim. Tế bào còn có thể đưa các giọt nhỏ dịch ngoại bào vào bên trong tế bào bằng cách lõm màng sinh chất bao bọc lấy giọt dịch vào trong túi màng rồi đưa vào bên trong tế bào. Kiểu vận chuyển này được gọi là ẩm bào (hình 11.2b).

Sự vận chuyển các chất ra khỏi tế bào theo cách ngược lại với nhập bào gọi là quá trình xuất bào. Bằng cách xuất bào các prôtêin và các đại phân tử được đưa ra khỏi tế bào (hình 8.2).



Hình 11.2. Sơ đồ quá trình thực bào và ẩm bào
(bên trái là sơ đồ, bên phải là ảnh chụp dưới kính hiển vi điện tử)
a) Thực bào ; b) Ẩm bào.





a b

Hình 11.3. Một tế bào đang ăn một tế bào khác bằng cách "thực bào"
a) Bữa ăn đang bắt đầu ; b) Bữa ăn sắp sửa hoàn tất.

Các chất được vận chuyển qua màng tế bào có thể theo phương thức vận chuyển thụ động và vận chuyển chủ động.

Vận chuyển thụ động là phương thức vận chuyển các chất từ nơi có nồng độ cao đến nơi có nồng độ thấp và không tiêu tốn năng lượng. Vận chuyển chủ động cần năng lượng để vận chuyển các chất từ nơi có nồng độ thấp đến nơi có nồng độ cao.

Xuất bào và nhập bào là kiểu vận chuyển các chất thông qua sự biến dạng của màng sinh chất.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là vận chuyển thụ động ?
2. Phân biệt vận chuyển thụ động với vận chuyển chủ động.
3. Tại sao muốn giữ rau tươi, ta phải thường xuyên vẩy nước vào rau ?

4*. Khi tiến hành ẩm bào, làm thế nào tế bào có thể chọn được các chất cần thiết trong số hàng loạt các chất có ở xung quanh để đưa vào tế bào ?

Bài 12 THỰC HÀNH : THÍ NGHIỆM CO VÀ PHẢN CO NGUYÊN SINH

I – MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này, học sinh cần :

– Rèn luyện kĩ năng sử dụng kính hiển vi và kĩ năng làm tiêu bản hiển vi.

– Biết cách điều khiển sự đóng mở của các tế bào khí khổng thông qua điều khiển mức độ thẩm thấu ra vào tế bào.

– Quan sát và vẽ được tế bào đang ở các giai đoạn co nguyên sinh khác nhau.

– Tự mình thực hiện được thí nghiệm theo quy trình đã cho trong sách giáo khoa.

II – CHUẨN BỊ

1. Mẫu vật

Lá thài lài tía hoặc một số lá cây có tế bào với kích thước tương đối lớn và dễ tách lớp biểu bì ra khỏi lá.

2. Dụng cụ và hoá chất

– Kính hiển vi quang học với vật kính ×10, ×40 và thị kính ×10 hoặc ×15.

– Lưỡi dao cạo râu, phiến kính và lá kính.

– Ống nhỏ giọt.

– Nước cất, dung dịch muối (hoặc đường) loãng.

– Giấy thấm.

III – NỘI DUNG VÀ CÁCH TIẾN HÀNH

1. Quan sát hiện tượng co và phản co nguyên sinh ở tế bào biểu bì lá cây

– Dùng lưỡi dao cạo râu tách lớp biểu bì của lá cây thài lài tía, sau đó đặt lên phiến kính trên đó đã nhỏ sẵn một giọt nước cất. Đặt một lá kính lên mẫu vật. Dùng giấy thấm hút bớt nước còn dư ở phía ngoài.

– Đặt phiến kính lên bàn kính hiển vi sau đó chỉnh vùng có mẫu vật vào chính giữa hiển vi trường rồi quay vật kính ×10 để quan sát vùng có mẫu vật.

– Chọn vùng có lớp tế bào mỏng nhất để quan sát các tế bào biểu bì của lá rồi sau đó chuyển sang vật kính ×40 để quan sát cho rõ hơn.

– Vẽ các tế bào biểu bì bình thường và các tế bào cấu tạo nên khí khổng quan sát được dưới kính hiển vi vào vở.

▼ *Khí khổng lúc này đóng hay mở ?*

– Lấy tiêu bản ra khỏi kính hiển vi và dùng ống nhỏ giọt nhỏ một giọt dung dịch muối loãng vào rìa của lá kính rồi dùng mảnh giấy thấm nhỏ đặt ở phía bên kia của lá kính hút dung dịch để đưa nhanh dung dịch nước muối vào vùng có tế bào.

– Quan sát các tế bào biểu bì khác nhau kể từ sau khi nhỏ dung dịch nước muối để thấy quá trình co nguyên sinh diễn ra như thế nào. Chú ý, nếu nồng độ muối hoặc đường quá cao sẽ làm cho hiện tượng co nguyên sinh xảy ra quá nhanh khó quan sát. Có thể dùng các dung dịch có nồng độ muối hoặc đường khác nhau và quan sát trên kính để thấy sự khác biệt về mức độ và tốc độ co nguyên sinh.

– Vẽ các tế bào đang bị co nguyên sinh chất quan sát được dưới kính hiển vi vào vở.

▼ *Tế bào lúc này có gì khác so với trước khi nhỏ nước muối ?*

2. Thí nghiệm phản co nguyên sinh và việc điều khiển sự đóng mở khí khổng

– Sau khi quan sát hiện tượng co nguyên sinh ở các tế bào biểu bì, nhỏ một giọt nước cất vào rìa của lá kính giống như khi ta nhỏ giọt nước muối trong thí nghiệm co nguyên sinh.

– Đặt tiêu bản lên kính hiển vi và quan sát tế bào.

– Vẽ các tế bào quan sát được dưới kính hiển vi vào vở.

▼ *Giải thích tại sao khí khổng lúc này lại mở trở lại.*

IV – THU HOẠCH

Mỗi học sinh cần làm báo cáo kết quả thực hành, trong đó có tường trình thí nghiệm và vẽ tế bào ở các giai đoạn khác nhau của quá trình co nguyên sinh quan sát được dưới kính hiển vi cũng như các tế bào tạo nên khí khổng ở các trạng thái đóng và mở khí khổng.

Trả lời các câu hỏi nêu trong bài.

CHƯƠNG III

CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG TRONG TẾ BÀO

Bài 13 KHÁI QUÁT VỀ NĂNG LƯỢNG VÀ CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT

I – NĂNG LƯỢNG VÀ CÁC DẠNG NĂNG LƯỢNG TRONG TẾ BÀO

▼ *Nêu ví dụ về các dạng năng lượng trong tế bào.*

1. Khái niệm năng lượng

Năng lượng được định nghĩa là khả năng sinh công. Tuỳ theo trạng thái có sẵn sàng sinh công hay không, người ta chia năng lượng thành 2 loại : động năng và thế năng. Động năng là dạng năng lượng sẵn sàng sinh ra công. Thế năng là loại năng lượng dự trữ, có tiềm năng sinh công.

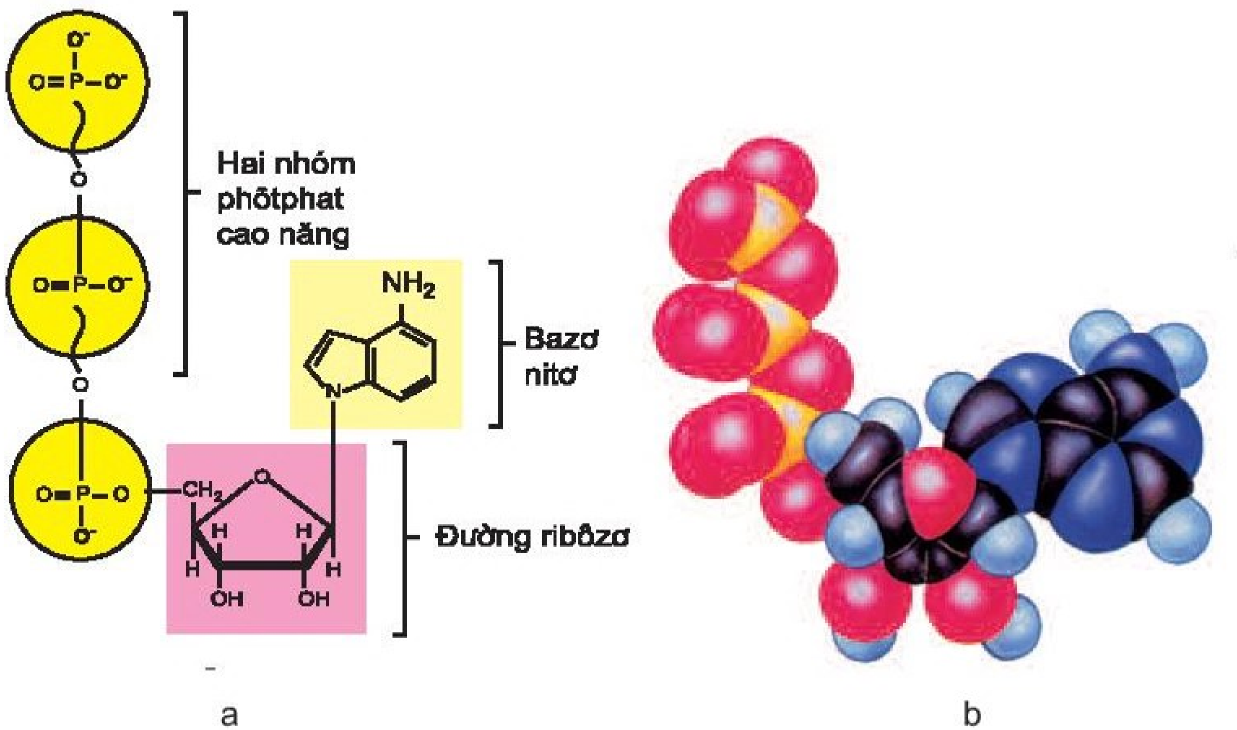
Năng lượng trong tế bào tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như hoá năng, điện năng,… Ngoài việc giữ nhiệt độ ổn định cho tế bào và cơ thể thì có thể coi nhiệt năng như năng lượng vô ích vì không có khả năng sinh công. Sự chênh lệch về nồng độ các ion trái dấu giữa 2 phía của màng có thể tạo ra sự chênh lệch điện thế. Năng lượng chủ yếu của tế bào là hoá năng (năng lượng tiềm ẩn trong các liên kết hoá học).

2. ATP – đồng tiền năng lượng của tế bào

ATP (ađênôzin triphôtphat) là một hợp chất cao năng và được xem như đồng tiền năng lượng của tế bào.

ATP là một phân tử có cấu tạo gồm các thành phần : bazơ nitơ ađênin, đường ribôzơ và 3 nhóm phôtphat. Đây là một hợp chất cao năng vì liên kết (kí hiệu bằng dấu ~ trên hình 13.1) giữa 2 nhóm phôtphat cuối cùng trong ATP rất dễ bị phá vỡ để giải phóng ra năng lượng. Các nhóm phôtphat đều mang điện tích âm nên khi nằm gần nhau luôn có xu hướng đẩy nhau ra làm cho liên kết này rất dễ bị phá vỡ.

ATP truyền năng lượng cho các hợp chất khác thông qua chuyển nhóm phôtphat cuối cùng cho các chất đó để trở thành ADP (ađênôzin điphôtphat) và ngay lập tức ADP lại được gắn thêm nhóm phôtphat để trở thành ATP. Ở trạng thái nghỉ ngơi, trung bình mỗi ngày, mỗi người sản sinh và phân huỷ tới 40kg ATP và mỗi tế bào trong mỗi giây tổng hợp và phân huỷ tới 10 triệu phân tử ATP.



Hình 13.1. Cấu trúc của phân tử ATP

a) Cấu trúc hoá học của ATP ; b) Mô hình cấu trúc không gian của ATP.

Trong tế bào, năng lượng trong ATP được sử dụng vào các việc chính như :

– *Tổng hợp nên các chất hoá học cần thiết cho tế bào :* Những tế bào đang sinh trưởng mạnh hoặc những tế bào tiết ra các prôtêin với tốc độ cao có thể tiêu tốn tới 75% lượng ATP mà tế bào tạo ra.

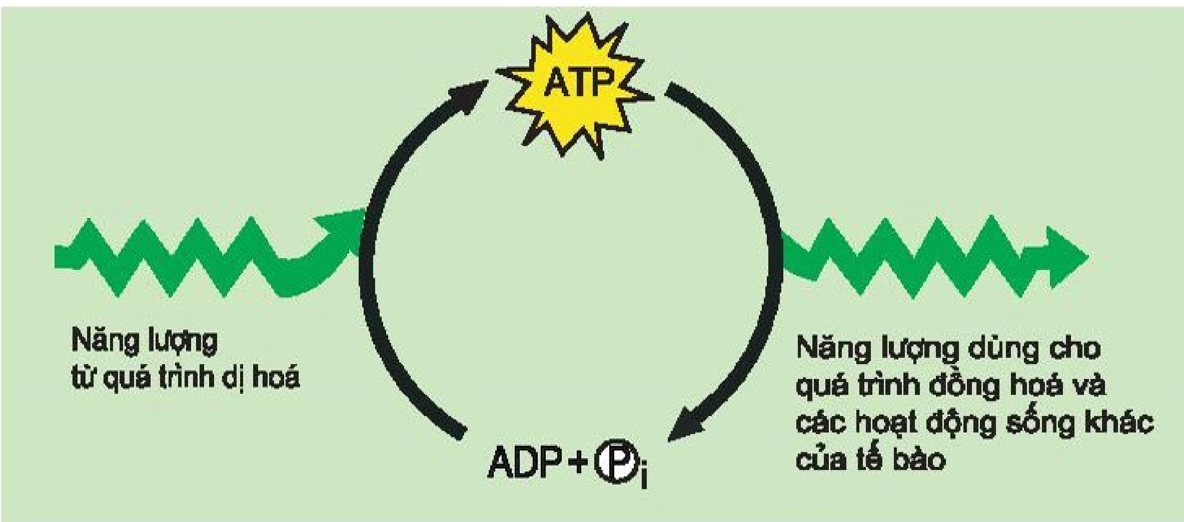
– *Vận chuyển các chất qua màng :* Vận chuyển chủ động tiêu tốn nhiều năng lượng. Ví dụ, tế bào thận của người cần sử dụng tới 80% lượng ATP được tế bào sản sinh ra để vận chuyển các chất qua màng trong quá trình lọc máu.

– *Sinh công cơ học :* Sự co của các tế bào cơ tim và cơ xương tiêu tốn một lượng ATP khổng lồ. Khi ta nâng một vật nặng, gần như toàn bộ ATP của tế bào cơ bắp phải được huy động tức thì.

II – CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT

Chuyển hoá vật chất là tập hợp các phản ứng sinh hoá xảy ra bên trong tế bào. Nhờ chuyển hoá vật chất, tế bào thực hiện được các đặc tính đặc trưng khác của sự sống như sinh trưởng, cảm ứng và sinh sản. Chuyển hoá vật chất luôn kèm theo chuyển hoá năng lượng.

Chuyển hoá vật chất bao gồm 2 mặt : tổng hợp các chất hữu cơ phức tạp từ các chất đơn giản (được gọi là đồng hoá) và phân giải các chất hữu cơ phức tạp thành các chất đơn giản hơn (được gọi là dị hoá). Hình 13.2 cho thấy quá trình dị hoá cung cấp năng lượng để tổng hợp ATP từ ADP. ATP ngay lập tức được phân huỷ thành ADP và giải phóng năng lượng cho quá trình đồng hoá cũng như các hoạt động sống khác của tế bào.



Hình 13.2. Quá trình tổng hợp và phân giải ATP

(Ⓟi : phôtphat vô cơ)

Các quá trình dị hoá và đồng hoá sẽ được trình bày trong các bài 16 và 17.

Năng lượng được định nghĩa là khả năng sinh công. Năng lượng trong tế bào thường tồn tại ở dạng tiềm ẩn chủ yếu trong các liên kết hoá học.

ATP được sinh ra trong quá trình chuyển hoá vật chất và ngay lập tức được sử dụng trong các hoạt động sống của tế bào.

Chuyển hoá vật chất là tập hợp các phản ứng sinh hoá xảy ra bên trong tế bào. Chuyển hoá vật chất luôn kèm theo chuyển hoá năng lượng.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là năng lượng ?
2. Năng lượng được tích trữ trong tế bào dưới dạng nào ? Năng lượng của tế bào được dự trữ trong các hợp chất nào ?
3. Trình bày cấu trúc hoá học và chức năng của phân tử ATP.
4. Giải thích khái niệm chuyển hoá vật chất.

Em có biết ?

ĐOM ĐÓM SỬ DỤNG ATP ĐỂ "TÁN TỈNH" BẠN TÌNH

Để thu hút "bạn tình", đom đóm đực phải tốn khá nhiều đồng tiền năng lượng. Chúng đốt lên "ngọn lửa tình yêu" bằng cách sử dụng ATP giúp enzim luciferaza phân giải một loại prôtêin là luciferin tạo ra ánh sáng lạnh (không toả nhiệt), nhấp nháy mời chào đom đóm cái (hình 13.3).



Hình 13.3. Các con đom đóm đang phát sáng nhấp nháy để thu hút bạn tình

Bài 14 ENZIM VÀ VAI TRÒ CỦA ENZIM TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT

▼ *Tại sao cơ thể người có thể tiêu hoá được tinh bột nhưng lại không tiêu hoá được xenlulôzơ ?*

I – ENZIM

Enzim là chất xúc tác sinh học được tổng hợp trong các tế bào sống. Enzim chỉ làm tăng tốc độ của phản ứng mà không bị biến đổi sau phản ứng.

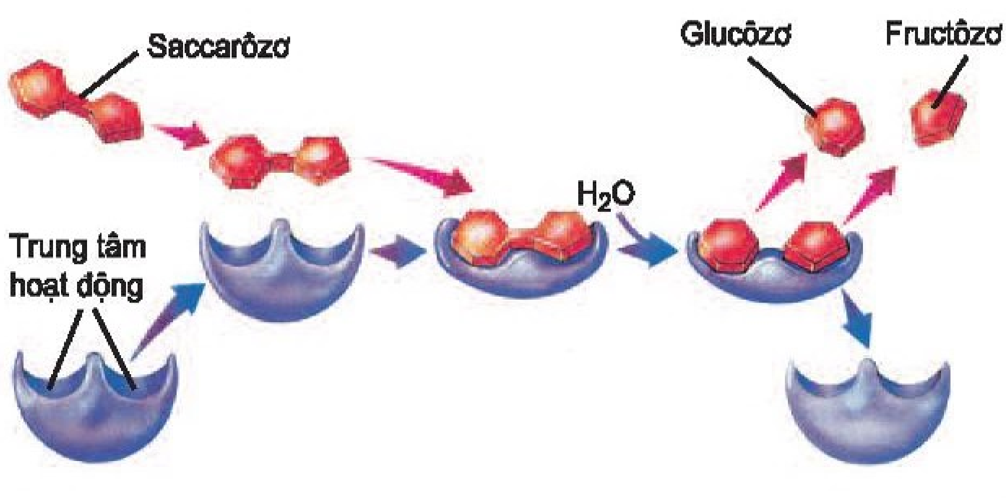
1. Cấu trúc

Enzim có thể có thành phần chỉ là prôtêin hoặc prôtêin kết hợp với các chất khác không phải là prôtêin.

Trong phân tử enzim có vùng cấu trúc không gian đặc biệt chuyên liên kết với cơ chất (chất chịu sự tác động của enzim) được gọi là trung tâm hoạt động. Thực chất, đây là một chỗ lõm hoặc khe nhỏ trên bề mặt enzim. Cấu hình không gian của trung tâm hoạt động của enzim tương thích với cấu hình không gian của cơ chất. Tại đây, các cơ chất liên kết tạm thời với enzim và nhờ đó phản ứng được xúc tác (hình 14.1).

2. Cơ chế tác động

Thoạt đầu, enzim liên kết với cơ chất tại trung tâm hoạt động tạo nên phức hợp enzim–cơ chất. Sau đó, bằng nhiều cách khác nhau, enzim tương tác với cơ chất để tạo ra sản phẩm (hình 14.1). Liên kết enzim–cơ chất mang tính đặc thù. Vì thế, mỗi enzim thường chỉ xúc tác cho một phản ứng.



Hình 14.1. Sơ đồ mô tả cơ chế tác động của enzim saccaraza - một loại enzim phân huỷ đường saccarôzơ thành glucôzơ và fructôzơ

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt tính của enzim

Hoạt tính của enzim được xác định bằng lượng sản phẩm được tạo thành từ một lượng cơ chất trên một đơn vị thời gian.

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới hoạt tính của enzim. Sau đây chúng ta xem xét một số yếu tố chính :

– *Nhiệt độ :* Mỗi enzim có một nhiệt độ tối ưu, tại đó enzim có hoạt tính tối đa làm cho tốc độ phản ứng xảy ra nhanh nhất.

– *Độ pH :* Mỗi enzim có một độ pH thích hợp. Ví dụ, enzim pepsin của dịch dạ dày người cần pH = 2.

– *Nồng độ cơ chất :* Với một lượng enzim xác định nếu tăng dần lượng cơ chất trong dung dịch thì thoạt đầu hoạt tính của enzim tăng dần, nhưng đến một lúc nào đó thì sự gia tăng về nồng độ cơ chất cũng không làm tăng hoạt tính của enzim. Vì tất cả trung tâm hoạt động của enzim đã được bão hoà bởi cơ chất.

– *Chất ức chế hoặc hoạt hoá enzim :* Một số chất hoá học có thể ức chế sự hoạt động của enzim. Một số chất khác khi liên kết với enzim lại làm tăng hoạt tính của enzim. Chẳng hạn, thuốc trừ sâu DDT... là những chất ức chế một số enzim quan trọng của hệ thần kinh người và động vật.

– *Nồng độ enzim :* Với một lượng cơ chất xác định, khi nồng độ enzim càng cao thì hoạt tính của enzim càng tăng.

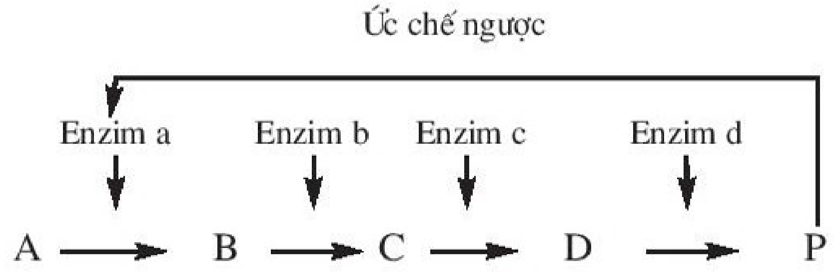
II – VAI TRÒ CỦA ENZIM TRONG QUÁ TRÌNH CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT

Khi có enzim xúc tác, tốc độ của một phản ứng có thể tăng cả triệu lần. Nếu tế bào không có các enzim thì các hoạt động sống không thể duy trì được vì tốc độ của các phản ứng sinh hoá xảy ra quá chậm.

Tế bào có thể tự điều chỉnh quá trình chuyển hoá vật chất để thích ứng với môi trường bằng cách điều chỉnh hoạt tính của các enzim. Sử dụng các chất ức chế hoặc hoạt hoá enzim là một trong các cách điều chỉnh hoạt tính của enzim khá hiệu quả và nhanh chóng. Các chất ức chế đặc hiệu khi liên kết với enzim sẽ làm biến đổi cấu hình của enzim làm cho enzim không thể liên kết được với cơ chất. Ngược lại, các chất hoạt hoá khi liên kết với enzim sẽ làm tăng hoạt tính của enzim.

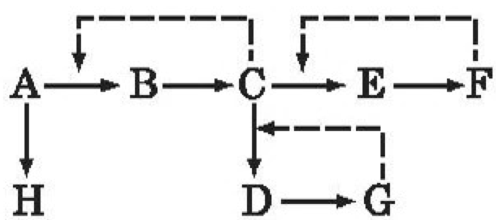
Ức chế ngược là kiểu điều hoà trong đó sản phẩm của con đường chuyển hoá quay lại tác động như một chất ức chế làm bất hoạt enzim xúc tác cho phản ứng ở đầu của con đường chuyển hoá (hình 14.2).

Khi một enzim nào đó trong tế bào không được tổng hợp hoặc tổng hợp quá ít hay bị bất hoạt thì không những sản phẩm không được tạo thành mà cơ chất của enzim đó cũng sẽ bị tích luỹ lại gây độc cho tế bào hoặc có thể được chuyển hoá theo con đường phụ thành các chất độc gây nên các triệu chứng bệnh lí. Các bệnh như vậy ở người được gọi là bệnh rối loạn chuyển hoá.



Hình 14.2. Sơ đồ minh hoạ sự điều hoà quá trình chuyển hoá bằng ức chế ngược. Sản phẩm P được sản xuất dư thừa sẽ liên kết với enzim a làm cho enzim này không còn khả năng xúc tác để chuyển chất A thành chất B và do đó các chất trung gian C, D cũng không được tạo thành. Do vậy, sự tổng hợp chất P sẽ bị dừng.

▼ *Sơ đồ dưới đây mô tả các con đường chuyển hoá giả định. Mũi tên chấm gạch chỉ sự ức chế ngược. Nếu chất G và F dư thừa trong tế bào thì nồng độ chất nào sẽ tăng một cách bất thường ?*



Enzim là chất xúc tác sinh học có thành phần cơ bản là prôtêin. Mỗi loại enzim thường chỉ xúc tác cho một loại phản ứng sinh hoá.

Hoạt tính của enzim có thể bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ pH, chất ức chế, chất hoạt hoá cũng như nồng độ cơ chất.

Tế bào có thể điều hoà quá trình chuyển hoá vật chất thông qua điều khiển hoạt tính của các enzim bằng các chất hoạt hoá hay ức chế.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu cấu trúc và cơ chế tác động của enzim.
2. Tại sao khi tăng nhiệt độ lên quá cao so với nhiệt độ tối ưu của một enzim thì hoạt tính của enzim đó lại bị giảm thậm chí bị mất hoàn toàn ?
3. Tế bào nhân thực có các bào quan có màng bao bọc cũng như có lưới nội chất chia tế bào chất thành những xoang tương đối cách biệt có lợi gì cho sự hoạt động của các enzim ? Giải thích.
4. Tế bào có thể tự điều chỉnh quá trình chuyển hoá vật chất bằng cách nào ?

Em có biết ?

ENZIM - CHIẾC KÉO VÀ KEO GẮN KÌ DIỆU TRONG TAY CÁC NHÀ SINH HỌC PHÂN TỬ

Các nhà sinh học phân tử từ lâu đã có ý tưởng chuyển gen từ loài này sang loài kia hoặc thay thế các gen bị hỏng gây bệnh ở người bằng các gen lành. Tuy nhiên, vấn đề là làm sao cắt tách được các gen cần chuyển để gắn nó vào nhiễm sắc thể của tế bào nhận ? Chiếc kéo cắt gen và keo gắn gen là gì, lấy ở đâu ? Cuối cùng, họ đã tìm được những enzim đặc biệt của vi khuẩn làm "kéo" đặc chủng để cắt tách gen cũng như tìm được các enzim làm "keo dính" để gắn gen. Với các công cụ này, các nhà khoa học có thể cắt rời một gen nào đó từ loài này rồi chuyển sang loài kia để tạo nên những sinh vật chưa từng có trong tự nhiên. Ví dụ, cây thuốc lá được cấy gen "phát sáng" lấy từ đom đóm có thể tự phát sáng trong đêm.

Bài 15 THỰC HÀNH : MỘT SỐ THÍ NGHIỆM VỀ ENZIM

Học sinh chọn một trong 2 thí nghiệm sau.

I – THÍ NGHIỆM VỚI ENZIM CATALAZA

1. Mục tiêu

Sau khi thực hành bài này, học sinh cần :

– Biết cách bố trí thí nghiệm và tự đánh giá được mức độ ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường lên hoạt tính của enzim catalaza.

– Tự tiến hành được thí nghiệm theo quy trình đã cho trong sách giáo khoa.

2. Chuẩn bị

a) Mẫu vật

Một vài củ khoai tây sống và một vài củ khoai tây đã luộc chín.

b) Dụng cụ và hoá chất

– Dao, ống nhỏ giọt.

– Dung dịch H_2O_2 , nước đá.

3. Nội dung và cách tiến hành

– Cắt khoai tây sống và khoai tây chín thành lát mỏng (dày khoảng 5 mm).

– Cho một số lát khoai tây sống vào trong khay đựng nước đá hoặc trong ngăn đá của tủ lạnh trước khi thí nghiệm khoảng 30 phút.

– Lấy một lát khoai tây sống để ở nhiệt độ phòng thí nghiệm, một lát đã luộc chín và một lát khoai tây sống lấy từ tủ lạnh ra, rồi dùng ống hút nhỏ lên giữa mỗi lát khoai một giọt H_2O_2.

– Quan sát xem có hiện tượng gì xảy ra trên các lát khoai tây và giải thích nguyên nhân tại sao lại có sự sai khác đó.

4. Thu hoạch

Viết tường trình thí nghiệm và trả lời một số câu hỏi sau :

– Tại sao với lát khoai tây sống ở nhiệt độ phòng thí nghiệm và lát khoai tây chín lại có sự khác nhau về lượng khí thoát ra ?

– Cơ chất của enzim catalaza là gì ?

– Sản phẩm tạo thành sau phản ứng do enzim này xúc tác là gì ?

– Tại sao lại có sự khác nhau về hoạt tính enzim giữa các lát khoai để ở nhiệt độ phòng thí nghiệm và ở trong tủ lạnh ?

II – THÍ NGHIỆM SỬ DỤNG ENZIM TRONG QUẢ DỨA TƯƠI ĐỂ TÁCH CHIẾT ADN

1. Mục tiêu

Sau khi thực hành thí nghiệm này học sinh cần :

– Tự mình tiến hành tách chiết được ADN ra khỏi tế bào bằng các hoá chất và dụng cụ đơn giản theo quy trình đã cho.

– Rèn luyện các kĩ năng thực hành (các thao tác thí nghiệm như : sử dụng các dụng cụ thí nghiệm, pha hoá chất...).

2. Chuẩn bị

a) Mẫu vật

– Dứa tươi (không quá xanh hoặc quá chín) : 1 quả.

– Gan gà tươi hoặc gan lợn : 1 buồng gan gà cho 1 nhóm học sinh.

b) Dụng cụ và hoá chất

– Ống nghiệm đường kính 1 – 1,5 cm, cao 10 – 15 cm, pipet, cốc thuỷ tinh, máy xay sinh tố hay chày cối sứ hoặc dụng cụ khác để nghiền mẫu vật, dao, thớt, phễu, vải màn hoặc lưới lọc, ống đong, que tre có đường kính 1mm và dài khoảng 15cm.

– Cồn êtanol 70 – 90^o, nước lọc lạnh hoặc nước cất lạnh, chất tẩy rửa (nước rửa bát chén).

3. Tiến hành thí nghiệm

Để tiến hành thí nghiệm tách chiết ADN từ các tế bào gan ta cần thực hiện các bước sau :

Bước 1 : Nghiền mẫu vật

Trước hết, ta loại bỏ lớp màng bao bọc gan rồi thái nhỏ gan cho vào cối nghiền hoặc máy xay sinh tố để tách rời và phá vỡ các tế bào gan. Nếu nghiền gan trong cối xay sinh tố thì khi nghiền cần cho vào cối một lượng nước lạnh gấp đôi lượng gan. Nếu nghiền bằng chày cối thì sau khi nghiền xong đổ thêm một lượng nước gấp đôi lượng gan rồi khuấy đều.

Sau đó, lọc dịch nghiền qua giấy lọc hoặc vải màn hay lưới lọc để loại bỏ các phần xơ lấy dịch lỏng.

Bước 2 : Tách ADN ra khỏi tế bào và nhân tế bào

Lấy một lượng dịch lọc cho vào ống nghiệm chiếm khoảng 1/2 thể tích ống nghiệm, rồi cho thêm vào dịch nghiền tế bào một lượng nước rửa chén bát với khối lượng bằng 1/6 khối lượng dịch nghiền tế bào. Sau đó, khuấy nhẹ rồi để yên trong vòng 15 phút trên giá ống nghiệm. Chú ý tránh khuấy mạnh làm xuất hiện bọt.

Cho tiếp vào ống nghiệm một lượng nước cốt dứa bằng khoảng 1/6 hỗn hợp dịch nghiền tế bào chứa trong ống nghiệm và khuấy thật nhẹ. Chuẩn bị nước cốt dứa như sau : dứa tươi gọt sạch, thái nhỏ và nghiền nát bằng máy xay sinh tố hoặc bằng chày cối sứ, sau đó lọc lấy nước cốt bằng lưới lọc hoặc giấy lọc và cho vào ống nghiệm sạch.

Để ống nghiệm trên giá trong thời gian từ 5–10 phút.

Bước 3 : Kết tủa ADN trong dịch tế bào bằng cồn

Nghiêng ống nghiệm và rót cồn êtanol 70 –90^{o} dọc theo thành ống nghiệm một cách cẩn thận sao cho cồn tạo thành một lớp nổi trên bề mặt hỗn hợp với một lượng bằng lượng dịch nghiền có trong ống nghiệm.

Để ống nghiệm trên giá trong khoảng 10 phút và quan sát lớp cồn trong ống nghiệm. Chúng ta có thể thấy các phân tử ADN kết tủa lơ lửng trong lớp cồn dưới dạng các sợi trắng đục.

Bước 4 : Tách ADN ra khỏi lớp cồn

Dùng que tre đưa vào trong lớp cồn, khuấy nhẹ cho các phân tử ADN bám vào que tre rồi vớt ra và quan sát. Do các sợi ADN kết tủa dễ gẫy nên khi vớt ADN ra khỏi ống nghiệm cần phải rất nhẹ nhàng.

4. Thu hoạch

Viết tường trình thí nghiệm và trả lời một số câu hỏi sau :

– Cho nước rửa chén bát vào dịch nghiền tế bào nhằm mục đích gì ? Giải thích.

– Dùng enzim trong quả dứa trong thí nghiệm này nhằm mục đích gì ? Giải thích.

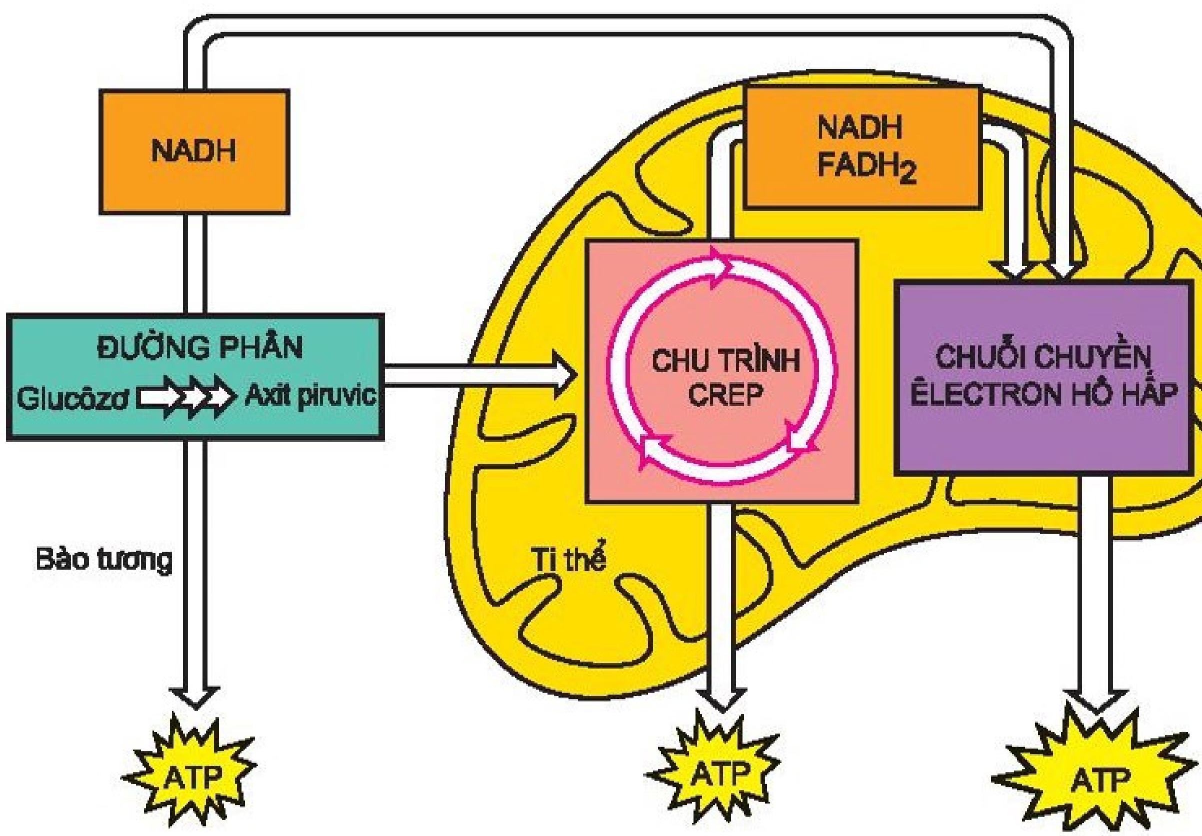
Bài 16 HÔ HẤP TẾ BÀO

I – KHÁI NIỆM HÔ HẤP TẾ BÀO

Hô hấp tế bào là quá trình chuyển đổi năng lượng rất quan trọng của tế bào sống. Trong quá trình đó, các phân tử cacbohiđrat bị phân giải đến CO_2 và H_2O, đồng thời năng lượng của chúng được giải phóng và chuyển thành dạng năng lượng rất dễ sử dụng chứa trong các phân tử ATP. Ở các tế bào nhân thực, quá trình này diễn ra chủ yếu trong ti thể.

Phương trình tổng quát của quá trình phân giải hoàn toàn một phân tử glucôzơ được trình bày như sau :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Năng lượng (ATP + nhiệt)}$$



Hình 16.1. Sơ đồ tóm tắt quá trình hô hấp tế bào

Hô hấp tế bào có bản chất là một chuỗi các phản ứng ôxi hoá khử. Thông qua chuỗi các phản ứng này, phân tử glucôzơ được phân giải dần dần và năng lượng của nó không được giải phóng ồ ạt mà được lấy ra từng phần ở các giai đoạn khác nhau.

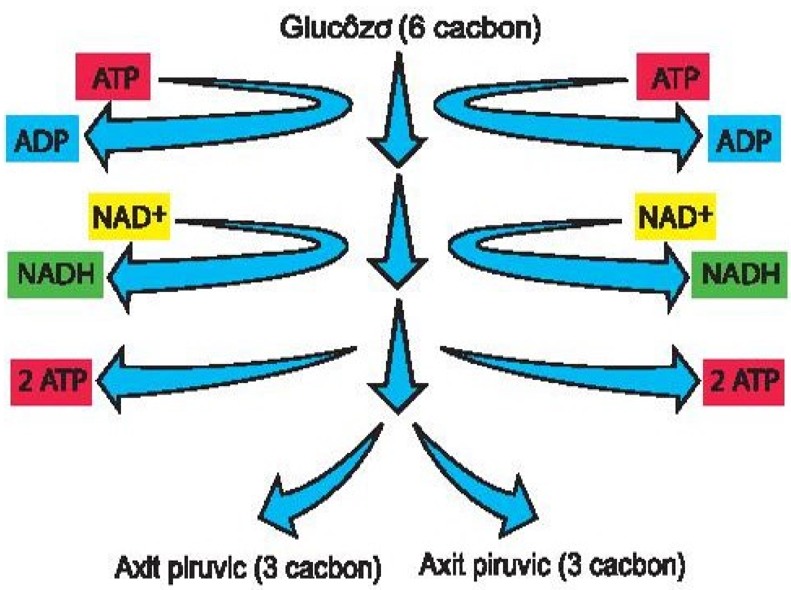
Tốc độ của quá trình hô hấp tế bào nhanh hay chậm tuỳ thuộc vào nhu cầu năng lượng của tế bào. Quá trình hô hấp tế bào có thể được chia thành 3 giai đoạn chính : đường phân, chu trình Crep và chuỗi chuyền êlectron hô hấp (hình 16.1).

▼ *Tại sao, tế bào không sử dụng luôn năng lượng của các phân tử glucôzơ mà phải đi vòng qua hoạt động sản xuất ATP của ti thể ?*

II – CÁC GIAI ĐOẠN CHÍNH CỦA QUÁ TRÌNH HÔ HẤP TẾ BÀO

1. Đường phân

Đường phân xảy ra trong bào tương. Kết thúc quá trình đường phân, phân tử glucôzơ (6 cacbon) bị tách thành 2 phân tử axit piruvic (3 cacbon). Trong quá trình này, tế bào thu được 2 phân tử ATP và 2 phân tử NADH (nicôtinamit ađênin đinuclêôtit). Thực ra, đường phân tạo được 4 phân tử ATP, nhưng do có 2 phân tử ATP được sử dụng để hoạt hoá glucôzơ trong giai đoạn đầu của đường phân nên tế bào chỉ thu được 2 phân tử ATP. Quá trình đường phân có thể được tóm tắt bằng sơ đồ hình 16.2.

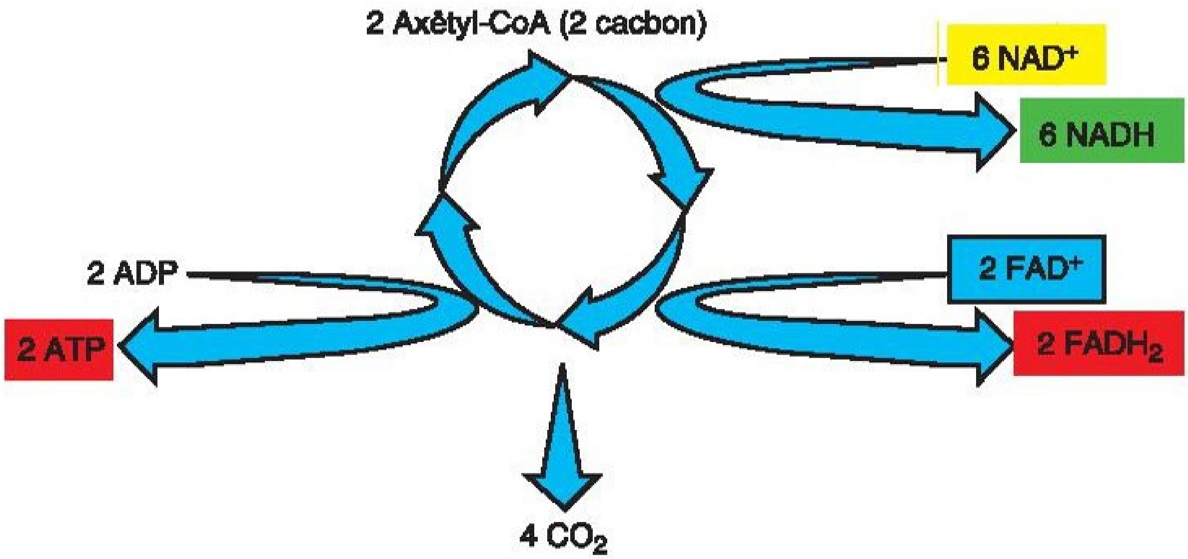


Hình 16.2. Sơ đồ tóm tắt quá trình đường phân

2. Chu trình Crep

Sau khi được tạo thành từ quá trình đường phân, 2 phân tử axit piruvic sẽ được chuyển vào chất nền của ti thể. Ở đó, chúng được biến đổi thành những phân tử nhỏ hơn gọi là axêtyl–CoA. Chính phân tử axêtyl–CoA này sẽ đi vào chu trình Crep. Ngoài ra, quá trình biến đổi 2 phân tử axit piruvic còn tạo ra 2 phân tử NADH và giải phóng 2 phân tử CO_2.

Kết thúc chu trình Crep, các phân tử axêtyl–CoA sẽ bị phân giải hoàn toàn tới CO_2. Ngoài CO_2, chu trình Crep còn tạo ra được các phân tử NADH, $FADH_2$ (flavin ađênin đinuclêôtit) và ATP (hình 16.3).



Hình 16.3. Sơ đồ tóm tắt chu trình Crep

▼ *Qua quá trình đường phân và chu trình Crep, tế bào thu được bao nhiêu phân tử ATP ? Theo em, số phân tử ATP này có mang toàn bộ năng lượng của phân tử glucôzơ ban đầu hay không ? Nếu không thì phần năng lượng còn lại nằm ở đâu ?*

3. Chuỗi chuyền êlectron hô hấp

Chuỗi chuyền êlectron hô hấp diễn ra ở màng trong của ti thể. Trong giai đoạn này, các phân tử NADH và $FADH_2$ được tạo ra trong những giai đoạn trước sẽ bị ôxi hoá thông qua một chuỗi các phản ứng ôxi hoá khử. Trong phản ứng cuối cùng, ôxi sẽ bị khử tạo ra nước.

Năng lượng được giải phóng từ quá trình ôxi hoá các phân tử NADH và $FADH_2$ này sẽ được sử dụng để tổng hợp các phân tử ATP. Đây chính là giai đoạn giúp tế bào thu được nhiều ATP nhất.

Hô hấp tế bào là quá trình chuyển năng lượng của các nguyên liệu hữu cơ thành năng lượng của ATP.

Hô hấp tế bào gồm rất nhiều phản ứng, thông qua đó năng lượng của nguyên liệu hô hấp được giải phóng dần từng phần. Tốc độ của quá trình hô hấp tế bào phụ thuộc vào nhu cầu năng lượng của tế bào.

Hô hấp tế bào có thể được chia thành 3 giai đoạn chính : đường phân, chu trình Crep và chuỗi chuyền êlectron hô hấp. Trong đó, chuỗi chuyền êlectron hô hấp tạo ra được nhiều ATP nhất.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là hô hấp tế bào ? Quá trình hít thở của con người có liên quan như thế nào với quá trình hô hấp tế bào ?

2. Hô hấp tế bào có thể được chia thành mấy giai đoạn chính ? Là những giai đoạn nào ? Mỗi giai đoạn của quá trình hô hấp tế bào diễn ra ở đâu ?

3. Quá trình hô hấp tế bào của một vận động viên đang tập luyện diễn ra mạnh hay yếu ? Vì sao ?

Em có biết ?

Quá trình hô hấp tế bào thực chất rất giống với quá trình đốt cháy nhiên liệu vẫn diễn ra hằng ngày trong cuộc sống. Con người đốt củi, than hay xăng, dầu để lấy năng lượng sưởi ấm, nấu nướng, chạy động cơ ô tô, xe máy... Các tế bào sống "đốt" các phân tử hữu cơ để lấy năng lượng cho các hoạt động của mình. Cả hai quá trình này đều gồm các phản ứng ôxi hoá khử, đều tiêu tốn ôxi của khí quyển và sinh ra khí cacbônic. Nhưng, quá trình đốt cháy nhiên liệu xảy ra trong một phản ứng còn quá trình hô hấp tế bào diễn ra từ từ thông qua một chuỗi phản ứng kế tiếp nhau. Người ta thấy rằng, hiệu suất của quá trình hô hấp tế bào có thể đạt được tối đa khoảng 40%, trong khi đó loại động cơ xe hiệu quả nhất hiện nay cũng chỉ đạt hiệu suất khoảng 25%. Tế bào quả là một cỗ máy kì diệu.

Bài 17 QUANG HỢP

I – KHÁI NIỆM QUANG HỢP

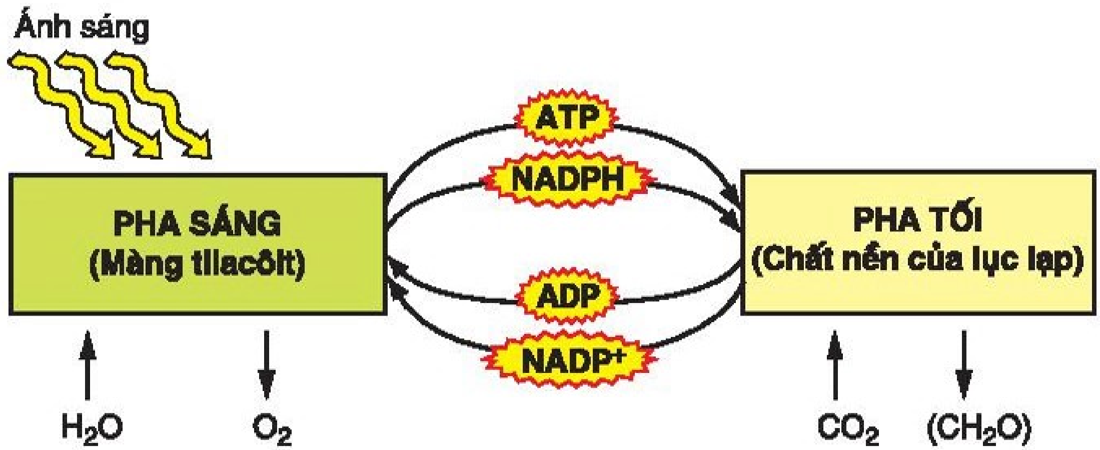
Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng để tổng hợp chất hữu cơ từ các nguyên liệu vô cơ. Trong sinh giới, chỉ có thực vật, tảo và một số vi khuẩn có khả năng quang hợp.

Quang hợp ở vi khuẩn có những điểm khác biệt nhỏ so với quang hợp ở thực vật và tảo. Bài này chủ yếu đề cập tới quá trình quang hợp ở mức độ tế bào của phần lớn các cơ thể quang hợp là thực vật và tảo.

Phương trình tổng quát của quang hợp như sau :

$$CO_2 + H_2O + \text{Năng lượng ánh sáng} \rightarrow (CH_2O) + O_2$$

II – CÁC PHA CỦA QUÁ TRÌNH QUANG HỢP



Hình 17.1. Hai pha của quá trình quang hợp

Quá trình quang hợp thường được chia thành 2 pha là pha sáng và pha tối (hình 17.1). Pha sáng chỉ có thể diễn ra khi có ánh sáng, còn pha tối có thể diễn ra cả khi có ánh sáng và cả trong tối. Trong pha sáng, năng lượng ánh sáng được biến đổi thành năng lượng trong các phân tử ATP và NADPH (nicôtinamit ađênin đinuclêôtit phôtphat). Trong pha tối, nhờ ATP và NADPH được tạo ra trong pha sáng, CO_2 sẽ được biến đổi thành cacbohiđrat. Pha sáng diễn ra ở màng tilacôit còn pha tối diễn ra trong chất nền của lục lạp. Quá trình sử dụng ATP và NADPH trong pha tối sẽ tạo ra ADP và $NADP^+$. Các phân tử ADP và $NADP^+$ này sẽ được tái sử dụng trong pha sáng để tổng hợp ATP và NADPH.

▼ *Theo em câu nói : "Pha tối của quang hợp hoàn toàn không phụ thuộc vào ánh sáng" có chính xác không ? Vì sao ?*

1. Pha sáng

Trong pha sáng, năng lượng ánh sáng được hấp thụ và chuyển thành dạng năng lượng trong các liên kết hoá học của ATP và NADPH. Vì vậy, pha này còn được gọi là giai đoạn chuyển hoá năng lượng ánh sáng.

Quá trình hấp thụ năng lượng ánh sáng thực hiện được nhờ hoạt động của các phân tử sắc tố quang hợp.

Sau khi được các sắc tố quang hợp hấp thụ, năng lượng sẽ được chuyển vào một loạt các phản ứng ôxi hoá khử của chuỗi chuyền êlectron quang hợp. Chính nhờ hoạt động của chuỗi chuyền êlectron quang hợp mà NADPH và ATP sẽ được tổng hợp.

Các sắc tố quang hợp và các thành phần của chuỗi chuyền êlectron quang hợp đều được định vị trong màng tilacôit của lục lạp. Chúng được sắp xếp thành những phức hệ có tổ chức, nhờ đó quá trình hấp thụ và chuyển hoá năng lượng ánh sáng xảy ra có hiệu quả.

O_2 được tạo ra trong pha sáng có nguồn gốc từ các phân tử nước.

Pha sáng của quang hợp có thể được tóm tắt bằng sơ đồ dưới đây :

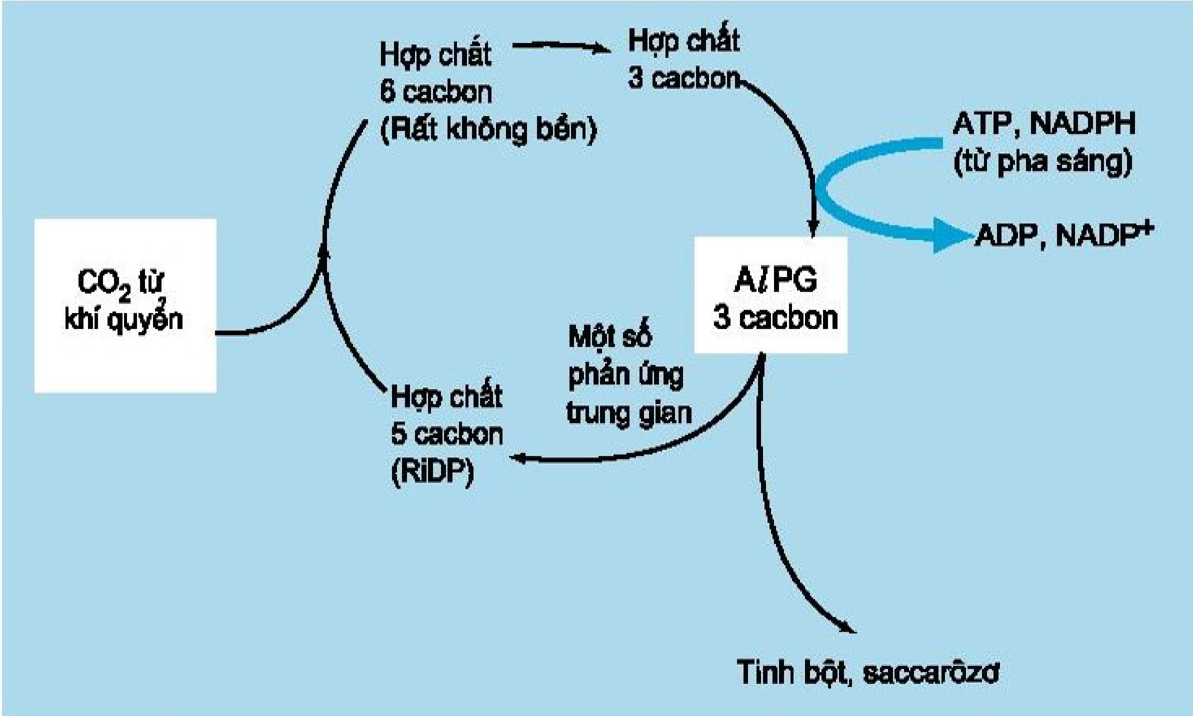
$$\text{NLAS} + H_2O + \text{NADP}^+ + \text{ADP} + Ⓟ_i \xrightarrow{\text{Sắc tố quang hợp}} \text{NADPH} + \text{ATP} + O_2$$

(Chú thích : NLAS là năng lượng ánh sáng, $Ⓟ_i$ là phôtphat vô cơ)

2. Pha tối

Trong pha tối, CO_2 sẽ bị khử thành cacbohiđrat. Quá trình này còn được gọi là *quá trình cố định CO_2* vì nhờ quá trình này, các phân tử CO_2 tự do được "cố định" lại trong các phân tử cacbohiđrat.

Hiện nay, người ta đã biết một vài con đường cố định CO_2 khác nhau. Tuy nhiên, trong các con đường đó, chu trình C_3 (hình 17.2) là con đường phổ biến nhất. Chu trình C_3 còn có một tên gọi khác là chu trình Canvin. Chu trình này gồm nhiều phản ứng hoá học kế tiếp nhau được xúc tác bởi các enzim khác nhau.



Hình 17.2. Sơ đồ giản lược của chu trình C_3

Chu trình C_3 sử dụng ATP và NADPH đến từ pha sáng để biến đổi CO_2 của khí quyển thành cacbohiđrat.

Chất kết hợp với CO_2 đầu tiên là một phân tử hữu cơ có 5 cacbon là ribulôzôđiphôtphat (RiDP). Sản phẩm ổn định đầu tiên của chu trình là hợp chất có 3 cacbon. Đây chính là lí do dẫn đến cái tên C_3 của chu trình. Hợp chất này được biến đổi thành Anđêhit phôtphoglixêric (AlPG). Một phần AlPG sẽ được sử dụng để tái tạo RiDP. Phần còn lại biến đổi thành tinh bột và saccarôzơ. Thông qua các con đường chuyển hoá vật chất khác nhau, từ cacbohiđrat tạo ra trong quang hợp sẽ hình thành nhiều loại hợp chất hữu cơ khác.

Quang hợp là quá trình sử dụng năng lượng ánh sáng mặt trời biến đổi CO_2 thành cacbohiđrat. Quá trình quang hợp thường được chia thành 2 pha là pha sáng và pha tối.

Pha sáng là giai đoạn phụ thuộc trực tiếp vào ánh sáng. Pha này diễn ra trong màng tilacôit của lục lạp. Thông qua pha sáng, năng lượng ánh sáng được chuyển thành năng lượng trong ATP và NADPH. Ôxi được giải phóng từ nước trong pha sáng.

Trong pha tối (pha cố định CO_2) của quang hợp, với sự tham gia của ATP và NADPH tạo ra từ pha sáng, CO_2 sẽ bị khử thành các sản phẩm hữu cơ.

Câu hỏi và bài tập

1. Quang hợp được thực hiện ở những nhóm sinh vật nào ?
2. Quang hợp thường được chia thành mấy pha là những pha nào ?
3. Những phân tử nào chịu trách nhiệm hấp thụ năng lượng ánh sáng cho quang hợp ?
4. Ôxi được sinh ra từ chất nào và trong pha nào của quá trình quang hợp ?
5. Ở thực vật, pha sáng của quá trình quang hợp diễn ra ở đâu và tạo ra sản phẩm gì để cung cấp cho pha tối ?
6. Pha tối của quang hợp diễn ra ở đâu ? Sản phẩm ổn định đầu tiên của chu trình C_3 là gì ? Tại sao người ta lại gọi con đường C_3 là chu trình ?

Em có biết ?

Tất cả mọi thực vật và động vật trên Trái Đất đều tiến hành quá trình hô hấp tế bào để thu được năng lượng dưới dạng các phân tử ATP. Quá trình này, cũng giống như quá trình đốt cháy các nhiên liệu xăng, dầu, than, gỗ... đều tiêu thụ ôxi và sinh ra khí cacbônic. Người ta ước lượng rằng, cứ mỗi giây trôi qua, quá trình hô hấp của sinh vật và các quá trình đốt cháy nhiên liệu khác sẽ tiêu tốn khoảng 10 000 tấn ôxi. Với tốc độ này, tất cả ôxi của khí quyển sẽ bị sử dụng hết trong khoảng 3000 năm. Thật may mắn cho chúng ta là các chất hữu cơ cũng như ôxi của khí quyển bị tiêu hao trong quá trình hô hấp và đốt cháy sẽ được bù lại nhờ hoạt động quang hợp. Chính nhờ quá trình quang hợp mà hàm lượng khí ôxi và cacbônic của khí quyển Trái Đất được duy trì ổn định, đảm bảo cho cuộc sống của sinh vật. Tuy nhiên, từ khi có cuộc cách mạng công nghiệp ở thế kỉ thứ XIX, hàm lượng CO_2 *trong khí quyển đã tăng lên khoảng 27% và gây ra hiệu ứng nhà kính.*

CHƯƠNG IV

PHÂN BÀO

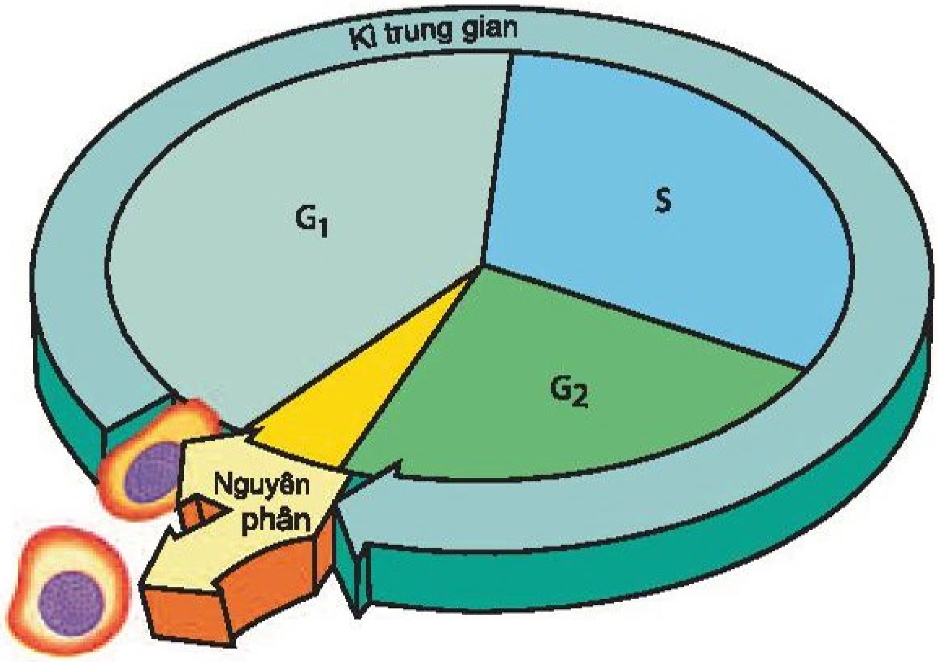
Bài 18 CHU KÌ TẾ BÀO VÀ QUÁ TRÌNH NGUYÊN PHÂN

I – CHU KÌ TẾ BÀO

Chu kì tế bào (hình 18.1) là khoảng thời gian giữa 2 lần phân bào. Chu kì tế bào bao gồm kì trung gian và quá trình nguyên phân. Kì trung gian chiếm phần lớn chu kì tế bào. Ví dụ, tế bào người nuôi cấy trong ống nghiệm có chu kì tế bào kéo dài khoảng 24 giờ thì kì trung gian chiếm 23 giờ còn nguyên phân chiếm 1 giờ.

Kì trung gian được chia thành các pha nhỏ là G_1, S và G_2. Ngay sau khi vừa mới phân chia xong, tế bào bước vào pha G_1. Trong pha này, tế bào tổng hợp các chất cần cho sự sinh trưởng. Ở những tế bào có khả năng phân chia, khi tế bào sinh trưởng đạt được một kích thước nhất định thì chúng tiến hành nhân đôi ADN để chuẩn bị cho quá trình phân bào. Pha nhân đôi ADN và nhiễm sắc thể (NST) được gọi là pha S. Các NST được nhân đôi nhưng vẫn còn đính với nhau ở tâm động tạo nên 1 NST kép bao gồm 2 nhiễm sắc tử (crômatit). Kết thúc pha S, tế bào sẽ chuyển sang pha G_2. Lúc này tế bào sẽ tổng hợp tất cả những gì còn lại cần cho quá trình phân bào.

Chu kì tế bào được điều khiển một cách rất chặt chẽ. Thời gian và tốc độ phân chia tế bào ở các bộ phận khác nhau của cùng một cơ thể động, thực vật là rất khác nhau và được điều khiển nhằm đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển bình thường của cơ thể.



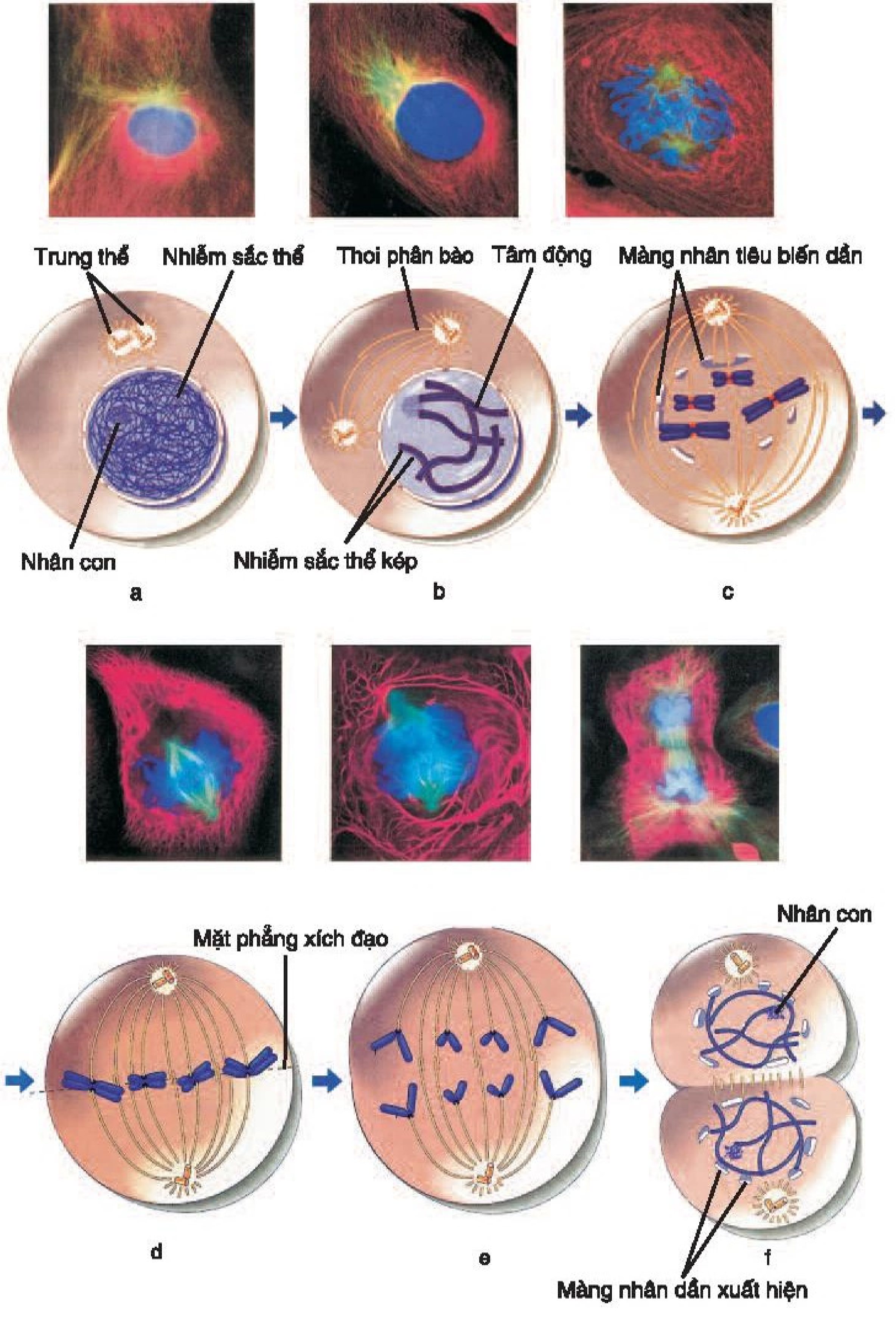
Hình 18.1. Chu kì tế bào

Các tế bào trong cơ thể đa bào chỉ phân chia khi nhận được các tín hiệu từ bên ngoài cũng như bên trong tế bào. Chu kì tế bào được điều khiển bằng một hệ thống điều hoà rất tinh vi mà hiện nay các nhà sinh học mới biết được phần nào ở mức độ phân tử (công trình nghiên cứu về điều hoà chu kì tế bào đã được trao giải thưởng Nôben về Y học năm 2002). Nếu các cơ chế điều khiển phân bào bị hư hỏng hoặc trục trặc, cơ thể có thể bị lâm bệnh. Bệnh ung thư là một ví dụ cho thấy, tế bào ung thư đã thoát khỏi các cơ chế điều hoà phân bào của cơ thể nên nó phân chia liên tục tạo nên các khối u chèn ép các cơ quan khác.

II – QUÁ TRÌNH NGUYÊN PHÂN

1. Phân chia nhân

Nguyên phân là hình thức phân chia tế bào phổ biến ở các sinh vật nhân thực. Quá trình này bao gồm 2 giai đoạn : phân chia nhân và phân chia tế bào chất. Phân chia nhân (phân chia vật chất di truyền) thực chất là một quá trình liên tục nhưng dựa vào một số đặc điểm người ta có thể chia thành 4 kì là kì đầu, kì giữa, kì sau và kì cuối (hình 18.2).



Hình 18.2. Nguyên phân ở tế bào động vật

a) Kì trung gian ; b) Đầu kì đầu ; c) Cuối kì đầu ; d) Kì giữa ; e) Kì sau ; f) Kì cuối (hàng trên là ảnh chụp dưới kính hiển vi quang học ; hàng dưới là sơ đồ minh hoạ).

Kì đầu : Các NST kép sau khi nhân đôi ở kì trung gian dần được co xoắn. Màng nhân dần tiêu biến, thoi phân bào dần xuất hiện. Đây có thể xem như giai đoạn "bao gói" vật liệu di truyền và chuẩn bị phương tiện chuyên chở (thoi phân bào).

Kì giữa : Các NST kép co xoắn cực đại và tập trung thành 1 hàng ở mặt phẳng xích đạo. Thoi phân bào được đính vào 2 phía của NST tại tâm động.

Kì sau : Các nhiễm sắc tử tách nhau ra và di chuyển trên thoi phân bào về 2 cực của tế bào.

Kì cuối : NST dãn xoắn dần và màng nhân xuất hiện.

2. Phân chia tế bào chất

Sau khi kì sau hoàn tất việc phân chia vật chất di truyền, tế bào chất bắt đầu phân chia thành 2 tế bào con. Các tế bào động vật phân chia tế bào chất bằng cách thắt màng tế bào ở vị trí mặt phẳng xích đạo, còn tế bào thực vật lại tạo thành tế bào ở mặt phẳng xích đạo.

▼ *Dựa vào hình 18.2, hãy giải thích do đâu nguyên phân lại có thể tạo ra được 2 tế bào con có bộ NST giống y hệt tế bào mẹ.*

III – Ý NGHĨA CỦA QUÁ TRÌNH NGUYÊN PHÂN

Đối với các sinh vật nhân thực đơn bào, nguyên phân là cơ chế sinh sản. Từ 1 tế bào mẹ qua nguyên phân tạo ra 2 tế bào con giống y hệt nhau.

Đối với các cơ thể sinh vật nhân thực đa bào, nguyên phân làm tăng số lượng tế bào giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển. Ngoài ra, nguyên phân cũng đóng vai trò quan trọng giúp cơ thể tái sinh những mô hoặc các cơ quan bị tổn thương. Ở các sinh vật sinh sản sinh dưỡng, nguyên phân là hình thức sinh sản tạo ra các cá thể con có kiểu gen giống kiểu gen của cá thể mẹ.

Chu kì tế bào gồm kì trung gian và quá trình nguyên phân.

Nguyên phân là hình thức phân chia tế bào ở sinh vật nhân thực, trong đó vật chất di truyền được phân chia đồng đều cho các tế bào con.

Nguyên phân giúp các cơ thể sinh vật nhân thực thực hiện các chức năng sinh sản, sinh trưởng và tái sinh các mô và các bộ phận bị tổn thương.

Nguyên phân và toàn bộ chu kì tế bào được cơ thể kiểm soát và điều khiển một cách chặt chẽ giúp cơ thể sinh vật sinh trưởng và phát triển bình thường.

Câu hỏi và bài tập

1. Chu kì tế bào bao gồm những giai đoạn nào, nêu ý nghĩa của việc điều hoà chu kì tế bào.
2. Tại sao các NST phải co xoắn tối đa trước khi bước vào kì sau ?
3. Điều gì sẽ xảy ra nếu ở kì giữa của nguyên phân, thoi phân bào bị phá huỷ ?
4. Nêu ý nghĩa của nguyên phân.

Em có biết ?

THUỐC LÁ - TÁC NHÂN GÂY UNG THƯ !

Các chất độc trong khói thuốc có thể làm tổn thương vật chất di truyền của tế bào làm rối loạn quá trình điều hoà phân bào. Tế bào phổi khi bị đột biến thoát khỏi cơ chế điều hoà phân bào sẽ phân chia vô hạn định dẫn đến tạo khối u. Không những thế, các tế bào ung thư lại còn có khả năng di căn, tức là chúng có thể di chuyển vào máu và đi đến cư trú ở nhiều nơi khác nhau trong cơ thể. Vì thế, hút thuốc lá nhiều có thể bị ung thư phổi.

TẾ BÀO ĐÃ ĐƯỢC LẬP TRÌNH ĐỂ CHẾT !

Ngoài việc chết do tổn thương hoặc bị đầu độc, các tế bào trong cơ thể đa bào còn chết theo chương trình. Điều này có nghĩa là tế bào chỉ được sống đến một thời gian nhất định do hệ gen định sẵn trong chương trình hoạt động của tế bào. Nếu các cơ chế điều khiển sự chết theo chương trình của tế bào bị trục trặc thì cơ thể sẽ bị rơi vào trạng thái bệnh lí. Ví dụ, khi bị nhiễm trùng, lượng bạch cầu trung tính trong máu tăng lên rất nhanh để tiêu diệt các tế bào vi khuẩn. Nhưng sau khi hoàn thành nhiệm vụ, các tế bào này được lập trình để tự chết nếu không cơ thể sẽ bị bệnh "bạch cầu trung tính". Hay, khi còn trong bào thai, các ngón tay của chúng ta được dính với nhau bởi một lớp màng. Khi thai nhi được 59 ngày tuổi, các tế bào của màng này theo chương trình tự chết làm cho các ngón tay của chúng ta rời nhau ra. Điều gì sẽ xảy ra nếu các tế bào này không tự chết ?

Bài 19 GIẢM PHÂN

Giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp và xảy ra ở các cơ quan sinh sản nhưng chỉ có một lần ADN nhân đôi. Qua giảm phân từ 1 tế bào ban đầu cho ra 4 tế bào con với số lượng NST giảm đi một nửa.

I – GIẢM PHÂN I

1. Kì đầu I

Giống như trong nguyên phân, tại kì trung gian, các NST được nhân đôi và các nhiễm sắc tử (crômatit) vẫn còn đính với nhau tại tâm động. Một NST bao gồm 2 nhiễm sắc tử như vậy được gọi là NST kép.

Bước vào kì đầu I (hình 19.1), các NST kép bắt đôi với nhau theo từng cặp tương đồng. Sau khi tiếp hợp, các NST kép dần dần co xoắn lại.

Tiếp đến, các NST kép trong mỗi cặp NST kép tương đồng dần dần đẩy nhau ra bắt đầu từ tâm động. Trong khi NST tiếp tục co xoắn lại thì thoi phân bào cũng hình thành và một số sợi thoi được đính với tâm động của các NST. Trong quá trình bắt đôi, các NST kép trong cặp NST kép tương đồng có thể trao đổi các đoạn crômatit cho nhau. Hiện tượng này được gọi là hiện tượng trao đổi chéo.

Cuối kì đầu, màng nhân và nhân con dần tiêu biến.

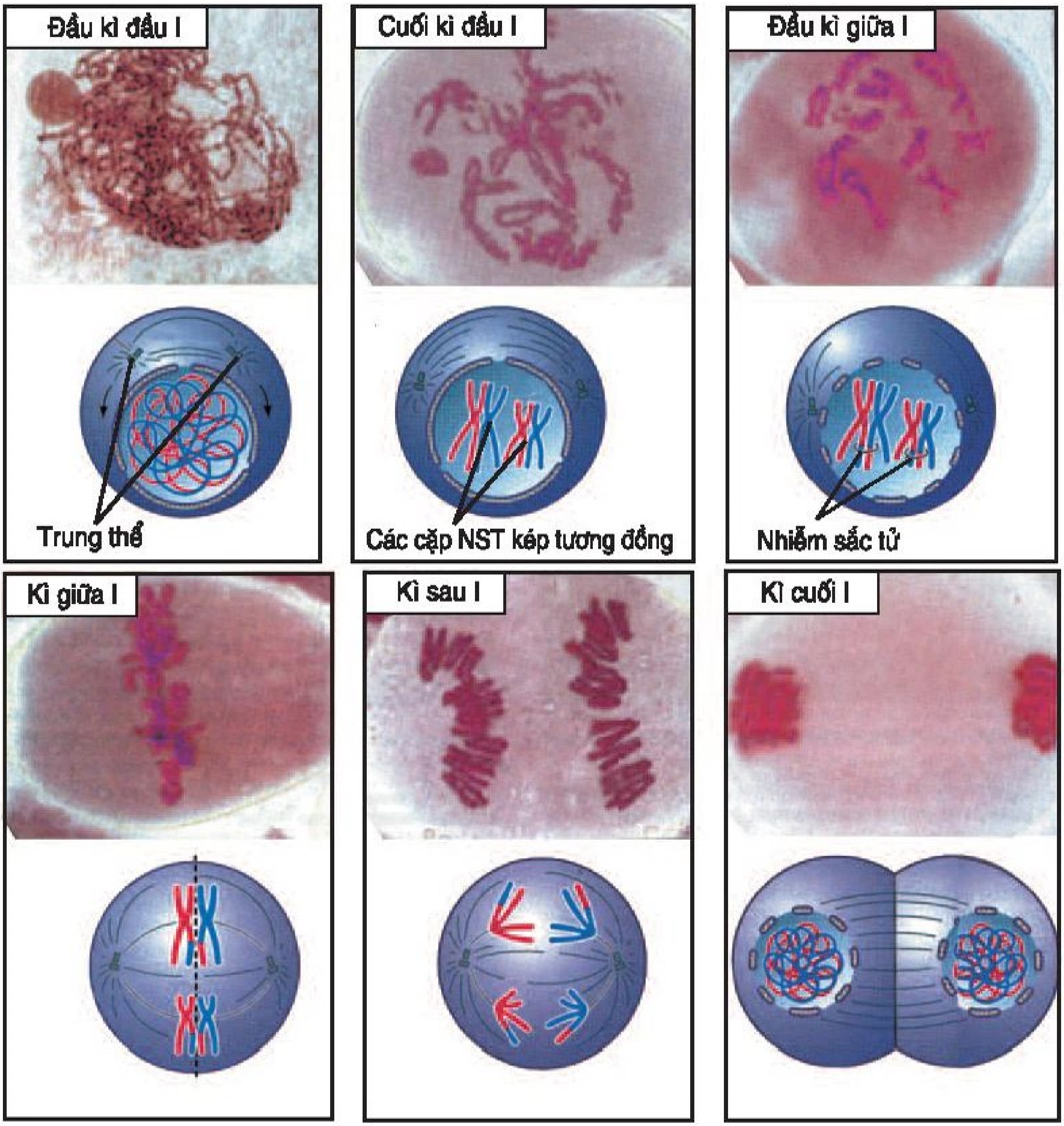
Kì đầu I chiếm phần lớn toàn bộ thời gian của quá trình giảm phân. Tuỳ theo từng loài, kì đầu I có thể kéo dài tới vài ngày thậm chí vài chục năm như ở người phụ nữ.

2. Kì giữa I

Các cặp NST kép tương đồng sau khi bắt đôi và co xoắn cực đại di chuyển về mặt phẳng xích đạo của tế bào và tập trung thành 2 hàng. Dây tơ phân bào từ mỗi cực tế bào chỉ đính vào một phía của mỗi NST kép trong cặp tương đồng.

3. Kì sau I

Mỗi NST kép trong cặp NST kép tương đồng di chuyển theo dây tơ phân bào về một cực của tế bào.



Hình 19.1. Các kì của giảm phân I

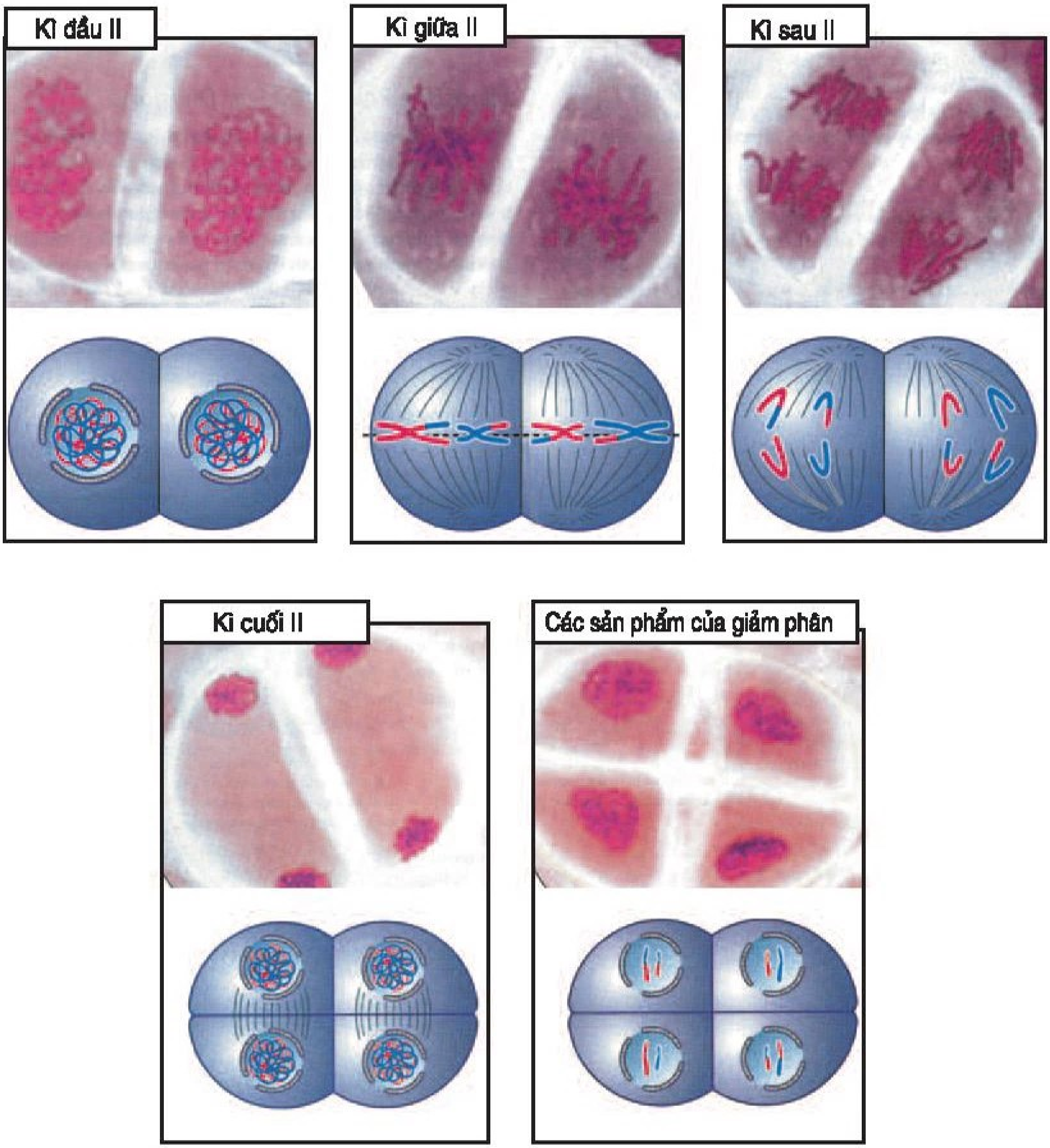
4. Kì cuối I

Sau khi đi về cực của tế bào, các NST kép dần dần dãn xoắn. Màng nhân và nhân con dần dần xuất hiện. Thoi phân bào tiêu biến. Sau đó là quá trình phân chia tế bào chất tạo nên 2 tế bào con có số lượng NST kép giảm đi một nửa.

Sau khi kết thúc giảm phân I, các tế bào bước vào giảm phân II mà không nhân đôi NST.

II – GIẢM PHÂN II

▼ *Quan sát hình 19.1 và giải thích tại sao giảm phân lại tạo ra được các tế bào con với số lượng NST giảm đi một nửa ?*



Hình 19.2. Các kì của giảm phân II

Phân bào giảm phân II cơ bản giống như nguyên phân cũng bao gồm các kì : kì đầu II, kì giữa II, kì sau II và kì cuối II (hình 19.2).

Sau giảm phân II, các tế bào con sẽ biến đổi thành các giao tử. Ở các loài động vật, qua quá trình phát sinh giao tử đực, 4 tế bào con sẽ biến thành 4 tinh trùng chui vào lòng ống sinh tinh của tinh hoàn để đi vào túi chứa tinh ; quá trình phát sinh giao tử cái, sau 2 lần giảm phân chỉ tạo ra 1 tế bào trứng, 3 tế bào nhỏ khác (gọi là tế bào thể cực) không làm nhiệm vụ sinh sản. Đối với các loài thực vật, sau khi giảm phân các tế bào con phải trải qua một số lần phân bào để thành hạt phấn hoặc túi phôi.

III – Ý NGHĨA CỦA GIẢM PHÂN

Sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp NST trong quá trình giảm phân kết hợp với quá trình thụ tinh thường tạo ra rất nhiều biến dị tổ hợp. Sự đa dạng di truyền ở thế hệ sau của các loài sinh vật sinh sản hữu tính (chủ yếu là do các biến dị tổ hợp) là nguồn nguyên liệu cho quá trình chọn lọc tự nhiên, giúp các loài có khả năng thích nghi với điều kiện sống mới.

Các quá trình nguyên phân, giảm phân và thụ tinh góp phần duy trì bộ NST đặc trưng cho loài.

Giảm phân bao gồm 2 lần phân chia liên tiếp nhưng chỉ có một lần nhân đôi NST.

Trong giảm phân I, các NST kép tương đồng tiếp hợp với nhau theo từng cặp và giữa chúng có thể xảy ra sự trao đổi các đoạn NST.

Kết quả của quá trình giảm phân, từ 1 tế bào mẹ cho ra 4 tế bào con có số lượng NST giảm đi một nửa.

Giảm phân kết hợp với thụ tinh và nguyên phân là cơ chế đảm bảo việc duy trì bộ NST đặc trưng và ổn định cho loài.

Câu hỏi và bài tập

1. Mô tả tóm tắt diễn biến các kì của giảm phân I.
2. Hiện tượng các NST tương đồng bắt đôi với nhau có ý nghĩa gì ?
3. Nêu sự khác biệt giữa nguyên phân và giảm phân.
4. Nêu ý nghĩa của quá trình giảm phân.

Em có biết ?

GIẢM PHÂN Ở NGƯỜI CÓ THỂ
KÉO DÀI HƠN NỬA THẾ KỈ !

Khi vừa mới sinh ra, trong buồng trứng của bé gái đã có các tế bào đang ở kì đầu I của giảm phân. Các tế bào sinh trứng dừng lại ở kì này cho tới khi em gái dậy thì và khi trứng rụng tế bào mới qua giảm phân I. Ở phụ nữ trưởng thành, trứng rụng và di chuyển vào đến vòi trứng nếu gặp tinh trùng và được thụ tinh thì lúc đó tế bào mới hoàn tất giảm phân II. Người phụ nữ ở tuổi ngoài 50 còn rụng trứng thì những tế bào đó đã tồn tại ở kì đầu I của giảm phân tới trên 50 năm.

Bài 20 THỰC HÀNH : QUAN SÁT CÁC KÌ CỦA NGUYÊN PHÂN TRÊN TIÊU BẢN RỄ HÀNH

I – MỤC TIÊU

Sau khi học xong bài này, học sinh phải :

– Xác định được các kì khác nhau của nguyên phân dưới kính hiển vi.

– Vẽ được các tế bào ở các kì của nguyên phân quan sát được dưới kính hiển vi.

– Rèn luyện được kĩ năng quan sát tiêu bản trên kính hiển vi.

II – CHUẨN BỊ

– Kính hiển vi quang học có vật kính ×10 và ×40, thị kính ×10 hoặc ×15.

– Tiêu bản cố định lát cắt dọc rễ hành hoặc các tiêu bản tạm thời.

III – NỘI DUNG VÀ CÁCH TIẾN HÀNH

– Đặt tiêu bản cố định lên kính hiển vi và điều chỉnh sao cho vùng có mẫu vật (rễ hành) vào giữa hiển vi trường, nơi có nguồn sáng tập trung.

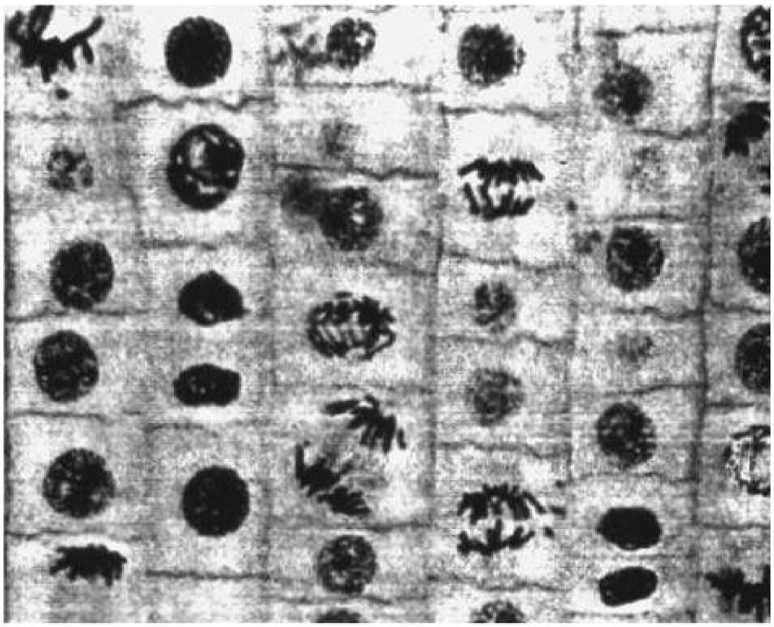
– Quan sát toàn bộ lát cắt dọc rễ hành từ đầu nọ đến đầu kia dưới vật kính ×10 để sơ bộ xác định vùng rễ có nhiều tế bào đang phân chia.

– Chỉnh vùng có nhiều tế bào đang phân chia vào chính giữa hiển vi trường và chuyển sang quan sát dưới vật kính ×40.

Nhận biết các kì của quá trình nguyên phân trên tiêu bản (tham khảo ảnh chụp dưới kính hiển vi ở hình 20).

Vẽ tế bào ở một số kì khác nhau quan sát được trên tiêu bản vào vở. Lưu ý : sử dụng bút chì 2B để có thể dễ dàng tẩy xoá khi cần sửa đổi và vẽ càng chi tiết, càng giống như những gì quan sát được càng tốt.

Ở những trường có điều kiện, thầy cô giáo có thể làm sẵn các tiêu bản tạm thời (tiêu bản ép rễ hành) cho học sinh quan sát hoặc xem băng hình quay quá trình nguyên phân xảy ra trong tế bào sống.



Hình 20. Ảnh chụp các kì của nguyên phân ở rễ hành

IV – THU HOẠCH

Học sinh cần giải thích tại sao cùng một kì nào đó của nguyên phân trên tiêu bản lại có thể trông rất khác nhau ?

Bài 21 ÔN TẬP PHẦN SINH HỌC TẾ BÀO

I – TÓM TẮT CÁC NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA PHẦN SINH HỌC TẾ BÀO

1. Thành phần hoá học của tế bào

Bốn nguyên tố C, H, O và N là những nguyên tố chính góp phần tạo nên khoảng 96% khối lượng các cơ thể sống.

Do phân tử nước có tính phân cực nên nước có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự sống.

Các hợp chất hữu cơ như cacbohiđrat, prôtêin và axit nuclêic đều là những đại phân tử được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân. Cách thức liên kết, trình tự sắp xếp và số lượng của các đơn phân trong mỗi phân tử quyết định các đặc tính lí hoá học của chúng. Lipit là chất hữu cơ kị nước.

2. Cấu tạo tế bào

Tế bào là đơn vị cơ bản cấu tạo nên mọi cơ thể sống.

Mọi tế bào đều được cấu tạo từ 3 bộ phận chính : màng sinh chất, tế bào chất và nhân (hay vùng nhân).

Tế bào thường có kích thước nhỏ đảm bảo tối ưu hoá tỉ lệ S/V.

Có 2 loại tế bào là : tế bào nhân sơ và tế bào nhân thực.

Tế bào nhân sơ có kích thước nhỏ, không có hệ thống màng bên trong tế bào, không có các bào quan có màng bao bọc. Vật chất di truyền của tế bào nhân sơ chưa có màng bao bọc.

Tế bào nhân thực có kích thước lớn hơn nhiều so với tế bào nhân sơ. Vật chất di truyền của tế bào được bao bọc bởi 2 lớp màng tạo nên nhân tế bào, bên trong tế bào có hệ thống nội màng, có nhiều bào quan được bao bọc bởi 1 hoặc 2 lớp màng, có khung xương tế bào được làm bằng các sợi prôtêin. Các bào quan thực hiện những chức năng chuyên biệt : nhân tế bào chứa thông tin di truyền điều khiển mọi hoạt động sống của tế bào, ti thể và lục lạp thực hiện chức năng chuyển hoá năng lượng, lizôxôm là nhà máy tái chế rác thải, Gôngi là nhà máy lắp ráp và phân phối các sản phẩm của tế bào, ribôxôm là nhà máy tổng hợp prôtêin ...

Màng sinh chất có cấu trúc khảm động và có chức năng điều khiển các chất ra vào tế bào một cách có chọn lọc. Các phương thức vận chuyển qua màng : vận chuyển chủ động, vận chuyển thụ động, xuất bào và nhập bào.

3. Chuyển hoá vật chất và năng lượng

Tế bào là hệ mở, luôn trao đổi chất và năng lượng với môi trường.

ATP được coi là đồng tiền năng lượng của tế bào.

Quang hợp là quá trình chuyển đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành dạng năng lượng tiềm ẩn trong hợp chất hữu cơ. Quang hợp bao gồm 2 pha : pha sáng và pha tối.

Hô hấp tế bào là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ để tạo ra năng lượng dưới dạng ATP. Quá trình phân giải glucôzơ bao gồm 3 giai đoạn (đường phân, chu trình Crep và chuỗi chuyền êlectron) với sản phẩm chính là ATP, các sản phẩm phụ là CO_2 và nước. Đặc điểm của quá trình này là năng lượng trong phân tử glucôzơ được giải phóng một cách từ từ từng bước một và được điều khiển bằng một hệ thống các enzim.

4. Phân chia tế bào

Sự sống được duy trì liên tục từ thế hệ này qua thế hệ khác thông qua quá trình truyền đạt thông tin di truyền lưu trữ trên ADN.

Quá trình truyền đạt thông tin di truyền trên ADN được thực hiện qua các hình thức phân chia tế bào.

Nguyên phân là quá trình phân bào đảm bảo sự truyền đạt thông tin một cách nguyên vẹn từ tế bào này sang tế bào khác nhằm thực hiện các chức năng sinh sản, sinh trưởng và phát triển cũng như khả năng tái sinh các mô và cơ quan ở các cơ thể sinh vật đa bào.

Giảm phân chỉ xảy ra ở các cơ thể lưỡng bội có hình thức sinh sản hữu tính giúp tạo ra sự đa dạng di truyền làm nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá.

II – HƯỚNG DẪN ÔN TẬP

Để có thể nắm chắc được các khái niệm và nội dung cơ bản của từng bài từng chương và thấy được các mối quan hệ hữu cơ giữa các kiến thức của các bài, các chương với nhau, các em nên tuân theo một quy trình sau đây.

1. Nắm chắc các khái niệm then chốt của từng bài và từng chương

Làm thế nào để biết được mình có thực sự hiểu đúng được những khái niệm cốt lõi của bài, của chương ?

Cách tốt nhất là sau khi học những khái niệm quan trọng, ta diễn đạt lại các khái niệm đó bằng ngôn từ của mình nhưng làm sao vẫn đảm bảo được đúng bản chất của các khái niệm.

Đặt ra các câu hỏi tại sao lại như vậy ? Làm thế nào người ta biết được điều đó ? … Sau đó, hãy cố gắng tìm câu trả lời, nếu không trả lời được thì trao đổi với bạn hoặc hỏi giáo viên. Có như vậy, chúng ta mới hiểu bài sâu sắc và ghi nhớ lâu hơn.

2. Tìm kiếm mối liên hệ qua lại giữa các khái niệm

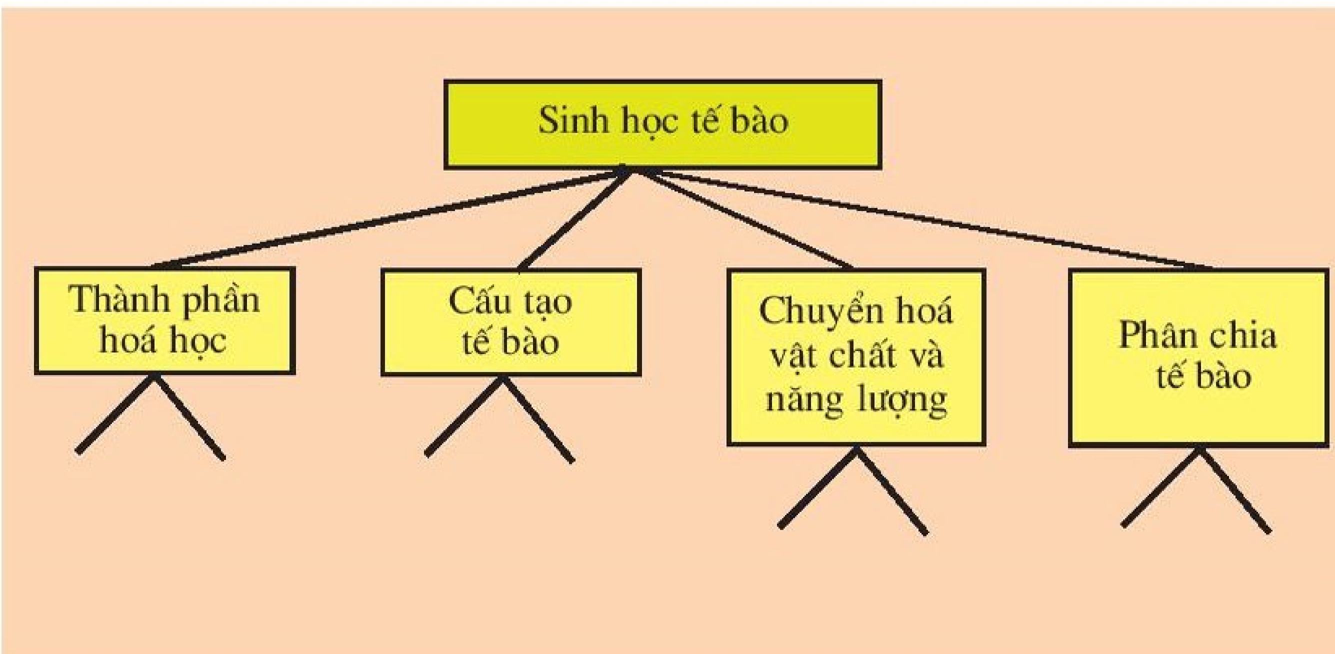
Kiến thức của các bài, các chương không tách rời mà có quan hệ lôgic với nhau. Tuy nhiên, nếu chúng ta chỉ chú ý đến chi tiết nhưng lại không có cách nhìn khái quát, không xem xét sự việc một cách tổng thể thì kiến thức thu được chỉ là một tập hợp các khái niệm rời rạc. Cố học thuộc lòng các kiến thức rời rạc một cách máy móc thì sẽ lại quên đi rất nhanh và không thể vận dụng kiến thức để giải quyết được vấn đề của thực tiễn đời sống.

Cố gắng liên hệ giữa kiến thức mới với kiến thức đã học, giữa lí thuyết với thực tiễn. Có như vậy, chúng ta mới nhớ được lâu và biết cách vận dụng kiến thức để giải quyết vấn đề.

3. Xây dựng bản đồ khái niệm

Giống như một bản đồ giao thông cho ta biết các đường đi giữa các thành phố hay các đường phố của một thành phố thì bản đồ khái niệm là một sơ đồ cho ta biết các khái niệm khoa học có những mối liên hệ qua lại với nhau như thế nào. Có 2 loại bản đồ khái niệm : bản đồ phân nhánh (hình cây) và bản đồ mạng lưới.

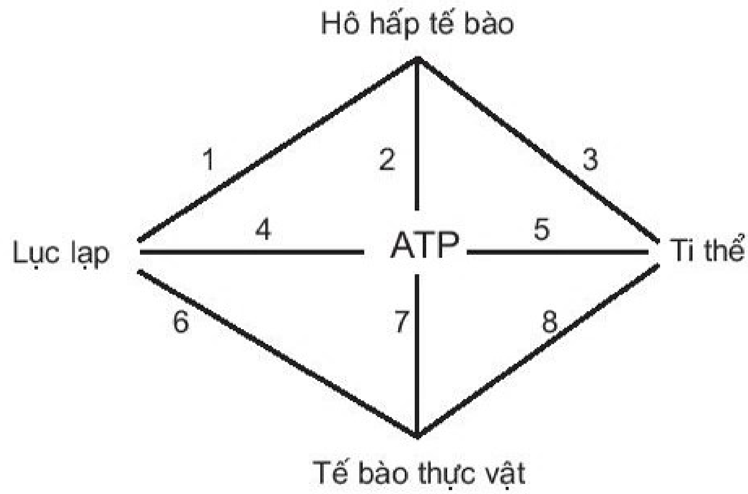
Bản đồ khái niệm dạng phân nhánh : Dưới đây là một bản đồ khái niệm dạng phân nhánh còn đang vẽ dở. Các em hãy hoàn thành các phần còn lại.



Bản đồ khái niệm dạng mạng lưới : Các em có thể tự xây dựng các bản đồ khái niệm kiểu mạng lưới theo cách sau đây.

Trước hết xác định một chủ đề lớn, một quá trình rồi chọn ra một số khái niệm then chốt phản ánh chủ đề hoặc quá trình đó. Tiếp đến, vẽ các gạch nối hoặc mũi tên nối các khái niệm đó với nhau và bên trên mỗi mũi tên hay gạch nối ghi các lời chú thích sao cho phù hợp với mối quan hệ nhân quả giữa chúng và toàn bộ các mối liên hệ của bản đồ thể hiện chủ đề, quá trình đã chọn. Với cùng một bộ các khái niệm có thể vẽ được rất nhiều các bản đồ khái niệm khác. Bản đồ khái niệm được coi là sai khi các chú thích trên các mũi tên không phù hợp.

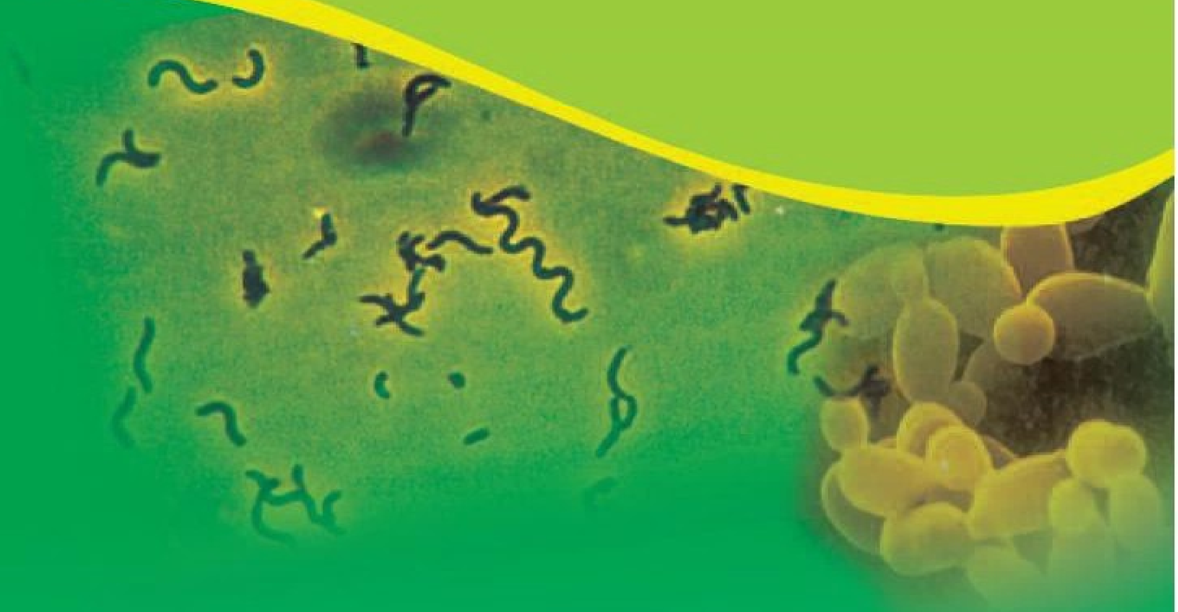
Ví dụ, với các khái niệm như *ATP, lục lạp, ti thể, tế bào thực vật và hô hấp tế bào,* ta có thể xây dựng được nhiều bản đồ khái niệm khác nhau thể hiện *quá trình chuyển hoá năng lượng*. Sau đây là một trong các bản đồ đó :



1. Lục lạp cung cấp vật liệu (đường glucôzơ) cho quá trình hô hấp tế bào.
2. Hô hấp tế bào tạo ra ATP làm nguồn năng lượng cho các hoạt động của tế bào.
3. Chu trình Crep và chuỗi chuyền êlectron của hô hấp tế bào được thực hiện phần lớn ở trong ti thể.
4. Lục lạp tạo ra ATP thông qua quá trình quang hợp.
5. ATP chủ yếu được tạo ra nhờ chuỗi chuyền êlectron trên màng trong của ti thể.
6. Lục lạp là bào quan thực hiện chức năng quang hợp của tế bào lá cây.
7. Tế bào thực vật chuyển đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành dạng năng lượng hoá học dưới dạng ATP.
8. Ti thể của tế bào thực vật là nơi chuyển hoá năng lượng trong glucôzơ thành ATP.

Phần Ba

Sinh học vi sinh vật



CHƯƠNG I

CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở VI SINH VẬT

Bài 22 DINH DƯỠNG, CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG Ở VI SINH VẬT

I – KHÁI NIỆM VI SINH VẬT

Vi sinh vật là những cơ thể nhỏ bé, chỉ nhìn rõ chúng dưới kính hiển vi. Phần lớn vi sinh vật là cơ thể đơn bào nhân sơ hoặc nhân thực, một số là tập hợp đơn bào. Vi sinh vật gồm nhiều nhóm phân loại khác nhau, chúng có đặc điểm chung là hấp thụ và chuyển hoá chất dinh dưỡng nhanh, sinh trưởng và sinh sản rất nhanh, phân bố rộng.

II – MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC KIỂU DINH DƯỠNG

1. Các loại môi trường cơ bản

Vi sinh vật cần khoảng 10 nguyên tố với hàm lượng lớn để tổng hợp nên cacbohiđrat, lipit, prôtêin, axit nuclêic… Rất nhiều nguyên tố khác với hàm lượng ít nhưng lại cần thiết để hoạt hoá các enzim… Trong tự nhiên, vi sinh vật có mặt ở khắp nơi, trong các môi trường và điều kiện sinh thái rất đa dạng.

Trong phòng thí nghiệm, căn cứ vào các chất dinh dưỡng, môi trường nuôi cấy vi sinh vật được chia làm ba loại cơ bản : môi trường dùng chất tự nhiên (gồm các chất tự nhiên), môi trường tổng hợp (gồm các chất đã biết thành phần hoá học và số lượng) và môi trường bán tổng hợp (gồm các chất tự nhiên và các chất hoá học). Các môi trường nuôi cấy vi sinh vật có thể ở dạng đặc (có thạch) hoặc lỏng.

2. Các kiểu dinh dưỡng

Dựa vào nhu cầu của vi sinh vật về nguồn năng lượng và nguồn cacbon, người ta chia các hình thức dinh dưỡng thành 4 kiểu :

Kiểu dinh dỡỡng	**Nguồn năng lỡợng**	**Nguồn cacbon chủ yếu**	**Ví dụ**
Quang tự dỡỡng	Ánh sáng	CO_2	Vi khuẩn lam, tảo đơn bào, vi khuẩn lưu huỳnh màu tía và màu lục
Hoá tự dỡỡng	Chất vô cơ	CO_2	Vi khuẩn nitrat hoá, vi khuẩn ôxi hoá hiđrô, ôxi hoá lưu huỳnh
Quang dị dỡỡng	Ánh sáng	Chất hữu cơ	Vi khuẩn không chứa lưu huỳnh màu lục và màu tía
Hoá dị dỡỡng	Chất hữu cơ	Chất hữu cơ	Nấm, động vật nguyên sinh, phần lớn vi khuẩn không quang hợp

▼ *Căn cứ vào nguồn năng lượng, nguồn cacbon, vi sinh vật quang tự dưỡng khác với vi sinh vật hoá dị dưỡng ở chỗ nào ?*

III – HÔ HẤP VÀ LÊN MEN

Trong môi trường có ôxi phân tử, một số vi sinh vật tiến hành hô hấp hiếu khí. Còn khi môi trường không có ôxi phân tử, thì vi sinh vật tiến hành lên men hoặc hô hấp kị khí.

1. Hô hấp

Hô hấp là một hình thức hoá dị dưỡng các hợp chất cacbohiđrat.

a) Hô hấp hiếu khí

Hô hấp hiếu khí là quá trình ôxi hoá các phân tử hữu cơ, mà chất nhận êlectron cuối cùng là ôxi phân tử. Ở vi sinh vật nhân thực, chuỗi chuyền êlectron ở màng trong ti thể, còn ở vi sinh vật nhân sơ diễn ra ngay trên màng sinh chất.

Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân giải đường là CO_2 và H_2O. Ở vi khuẩn, khi phân giải một phân tử glucôzơ tế bào tích luỹ được 38 ATP, tức là chiếm 40% năng lượng của phân tử glucôzơ. Có một số vi sinh vật hiếu khí, khi môi trường thiếu một số nguyên tố vi lượng làm rối loạn trao đổi chất ở giai đoạn kế tiếp với chu trình Crep. Như vậy, loại vi sinh vật này thực hiện hô hấp không hoàn toàn.

b) Hô hấp kị khí

Hô hấp kị khí là quá trình phân giải cacbohiđrat để thu năng lượng cho tế bào, chất nhận êlectron cuối cùng của chuỗi chuyền êlectron là một phân tử vô cơ không phải là ôxi phân tử. Ví dụ chất nhận êlectron cuối cùng là NO_3^- trong hô hấp nitrat, là SO_4^{2-} trong hô hấp sunphat.

▼ *Hãy lấy ví dụ về vi sinh vật cho từng loại hô hấp mà em biết.*

2. Lên men

Lên men là quá trình chuyển hoá kị khí diễn ra trong tế bào chất, trong đó, chất cho êlectron và chất nhận êlectron là các phân tử hữu cơ, ví dụ : lên men rượu, lên men lactic...

Căn cứ vào nguồn năng lðợng và nguồn cacbon, vi sinh vật có các kiểu dinh dðỡng khác nhau : quang tự dðỡng, quang dị dðỡng, hoá tự dðỡng và hoá dị dðỡng.

Tuỳ thuộc vào sự có mặt của ôxi phân tử mà vi sinh vật có các kiểu hô hấp hay lên men.

Vi sinh vật có ở khắp nơi với các môi trðờng tự nhiên khác nhau. Có 3 loại môi trðờng nuôi cấy vi sinh vật cơ bản : môi trðờng dùng chất tự nhiên, môi trðờng tổng hợp và môi trðờng bán tổng hợp.

Câu hỏi và bài tập

1. Cho các ví dụ về môi trường tự nhiên có vi sinh vật phát triển.

2. Nêu những tiêu chí cơ bản để phân thành các kiểu dinh dưỡng của vi sinh vật.

3. Khi có ánh sáng và giàu CO_2, một loại vi sinh vật có thể phát triển trên môi trường với thành phần được tính theo đơn vị g/*l* như sau :

   $(NH_4)_3PO_4$ – 1,5 ; KH_2PO_4 – 1,0 ; $MgSO_4$ – 0,2 ; $CaCl_2$ – 0,1 ; NaCl – 5,0.

   a) Môi trường trên là loại môi trường gì ?

   b) Vi sinh vật phát triển trên môi trường này có kiểu dinh dưỡng gì ?

   c) Nguồn cacbon, nguồn năng lượng và nguồn nitơ của vi sinh vật này là gì ?

Em có biết ?

NẤM MEN GÂY BỆNH

Nấm men Candida albicans thuộc lớp nấm bất toàn, bình thường sống hoại sinh, gây bệnh khi cơ thể yếu hoặc sinh sản quá nhiều, gây viêm nhiễm ở đường tiêu hoá, niệu sinh dục…

Bài 23 QUÁ TRÌNH TỔNG HỢP VÀ PHÂN GIẢI CÁC CHẤT Ở VI SINH VẬT

I – QUÁ TRÌNH TỔNG HỢP

Vi sinh vật sinh trưởng nhanh, do có quá trình hấp thụ chất dinh dưỡng, chuyển hoá vật chất, năng lượng và sinh tổng hợp các chất diễn ra ở trong tế bào với tốc độ rất nhanh.

Phần lớn vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp được các loại axit amin. Vi sinh vật sử dụng năng lượng và enzim nội bào để tổng hợp các chất.

– Sự tổng hợp prôtêin là do các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit.

$$\text{nAxit amin} \rightarrow \text{Prôtêin}$$

– Tổng hợp pôlisaccarit nhờ chất khởi đầu là ADP – glucôzơ (ađênôzin điphôtphat–glucôzơ) :

$$(\text{Glucôzơ})_n + \text{ADP} - \text{glucôzơ} \rightarrow (\text{Glucôzơ})_{n+1} + \text{ADP}$$

– Sự tổng hợp lipit ở vi sinh vật là do sự kết hợp glixêrol và các axit béo bằng liên kết este.

– Các bazơ nitơ kết hợp với đường 5 cacbon và axit phôtphoric để tạo ra các nuclêôtit, sự liên kết các nuclêôtit tạo ra các axit nuclêic.

Con người sử dụng vi sinh vật để tạo ra các loại axit amin quý như axit glutamic (nhờ vi khuẩn *Corynebacterium glutamicum*), lizin (nhờ các loài vi khuẩn *Brevibacterium*) và tạo prôtêin đơn bào (nhờ nấm men – loại vi sinh vật đơn bào giàu prôtêin).

II – QUÁ TRÌNH PHÂN GIẢI

1. Phân giải prôtêin và ứng dụng

Quá trình phân giải các prôtêin phức tạp thành các axit amin diễn ra bên ngoài tế bào nhờ vi sinh vật tiết prôtêaza ra môi trường. Các axit amin này được vi sinh vật hấp thụ và phân giải tiếp để tạo ra năng lượng cho hoạt động sống của tế bào.

Khi môi trường thiếu cacbon và thừa nitơ, vi sinh vật sẽ khử amin của axit amin và sử dụng axit hữu cơ làm nguồn cacbon, do đó có amôniac bay ra. Nhờ prôtêaza của vi sinh vật mà prôtêin của cá, đậu tương... được phân giải tạo ra các axit amin, dùng nước muối chiết chứa các axit amin này ta được các loại nước mắm, nước chấm…

▼ – *Bình đựng nước thịt và bình đựng nước đường để lâu ngày, khi mở nắp có mùi giống nhau không ? Vì sao ?*

– *Em hãy kể những thực phẩm được sản xuất bằng cách sử dụng vi sinh vật phân giải prôtêin.*

– *Theo em thì trong làm tương và làm nước mắm, người ta có sử dụng cùng một loại vi sinh vật không ? Đạm trong tương và nước mắm từ đâu ra ?*

2. Phân giải pôlisaccarit và ứng dụng

Nhiều loại vi sinh vật có khả năng phân giải ngoại bào các pôlisaccarit (tinh bột, xenlulôzơ...) thành các đường đơn (mônôsaccarit), sau đó các đường đơn này được vi sinh vật hấp thụ và phân giải tiếp theo con đường hô hấp hiếu khí, kị khí hay lên men.

Con người sử dụng các enzim ngoại bào như amilaza để thuỷ phân tinh bột để sản xuất kẹo, xirô, rượu…

a) Lên men êtilic

$$\text{Tinh bột} \xrightarrow{\text{Nấm (đường hoá)}} \text{Glucôzơ} \xrightarrow{\text{Nấm men rượu}} \text{Êtanol} + CO_2$$

b) Lên men lactic

Lên men lactic là quá trình chuyển hoá kị khí đường (glucôzơ, lactôzơ…) thành sản phẩm chủ yếu là axit lactic, có 2 loại lên men lactic là lên men đồng hình và lên men dị hình.

$$\text{Glucôzơ} \xrightarrow{\text{Vi khuẩn lactic đồng hình}} \text{Axit lactic}$$

$$\text{Glucôzơ} \xrightarrow{\text{Vi khuẩn lactic dị hình}} \text{Axit lactic} + CO_2 + \text{Êtanol} + \text{Axit axêtic...}$$

▼ *Em hãy kể những thực phẩm đã sử dụng vi khuẩn lactic lên men.*

c) Phân giải xenlulôzơ

Hợp chất chủ yếu trong xác thực vật là xenlulôzơ. Vi sinh vật tiết hệ enzim xenlulaza để phân giải xenlulôzơ làm cho đất giàu chất dinh dưỡng và tránh ô nhiễm môi trường. Người ta thường chủ động cấy vi sinh vật để phân giải nhanh các xác thực vật.

Mặt khác, do quá trình phân giải tinh bột, prôtêin, xenlulôzơ… mà vi sinh vật làm hỏng thực phẩm, đồ uống, quần áo và thiết bị có xenlulôzơ.

III – MỐI QUAN HỆ GIỮA TỔNG HỢP VÀ PHÂN GIẢI

Tổng hợp (đồng hoá) và phân giải (dị hoá) là hai quá trình ngược chiều nhau, nhưng thống nhất trong hoạt động sống của tế bào. Đồng hoá tổng hợp các chất cung cấp nguyên liệu cho dị hoá, còn dị hoá phân giải các chất cung cấp năng lượng, nguyên liệu cho đồng hoá.

Vi sinh vật có khả năng tự tổng hợp các thành phần tế bào của chính mình nhờ prôtêin, pôlisaccarit, lipit và axit nuclêic... từ các hợp chất đơn giản hấp thụ từ môi trờờng. Những chất phức tạp ở môi trờờng đờợc phân giải thành các chất đơn giản nhờ vi sinh vật tiết các enzim prôtêaza, amilaza, lipaza... rồi đờợc vi sinh vật hấp thụ để sinh tổng hợp các thành phần tế bào hoặc tiếp tục đờợc phân giải theo kiểu hô hấp hay lên men.

Tổng hợp và phân giải là hai quá trình ngờợc chiều nhau, nhờng thống nhất trong hoạt động sống của tế bào.

Con ngờời đã sử dụng mặt có lợi và hạn chế mặt có hại của quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật nhằm phục vụ cho đời sống và bảo vệ môi trờờng.

Câu hỏi và bài tập

1. Vi khuẩn lam tổng hợp prôtêin của mình từ nguồn cacbon và nitơ ở đâu ? Kiểu dinh dưỡng của chúng là gì ?

2. Điền sự sai khác của hai quá trình lên men vào bảng sau :

Đặc điểm	Lên men lactic	Lên men rờợu
Loại vi sinh vật		
Sản phẩm		
Nhận biết		

3. Tại sao khi để quả vải chín qua 3 – 4 ngày thì có mùi chua ?

Em có biết ?

SỬ DỤNG VI SINH VẬT LÀM SẠCH MÔI TRƯỜNG

Người ta đã sử dụng những vi sinh vật, chẳng hạn Agrobacterium, để phân giải chất hữu cơ chứa nitơ tổng hợp như nitrôphênol, đinitrôcrezôn.

Các gốc nitrit (NO_2^-) trong đất rất dễ biến thành nitrôsamin và điphênylnitrôsamin là những hợp chất gây ô nhiễm môi trường, là tác nhân gây ung thư. Nitrit được vi khuẩn Nitrobacter ôxi hoá thành nitrat thành phân bón rất thích hợp cho cây trồng.

H_2S thường thấy ở những hồ ao giàu chất hữu cơ, là nhân tố làm cá chết hàng loạt. Sử dụng vi khuẩn quang hợp không thải ôxi để ôxi hoá H_2S và cố định CO_2 làm nước sạch hơn.

Bài 24 THỰC HÀNH : LÊN MEN ÊTILIC VÀ LACTIC

I – LÊN MEN ÊTILIC

1. Mục tiêu

Đặt được thí nghiệm và quan sát được hiện tượng lên men.

2. Chuẩn bị

Dụng cụ, vật liệu cho một nhóm thí nghiệm (2 – 3 học sinh) :

– 3 ống nghiệm (đường kính từ 1 – 1,5 cm, dài 15 cm).

– Bánh men mới chế tạo được giã nhỏ và rây lấy bột mịn (2 – 3g) hoặc nấm men thuần khiết.

– 20 ml dung dịch đường kính (saccarôzơ) 10%.

– 20 ml nước lã đun sôi để nguội.

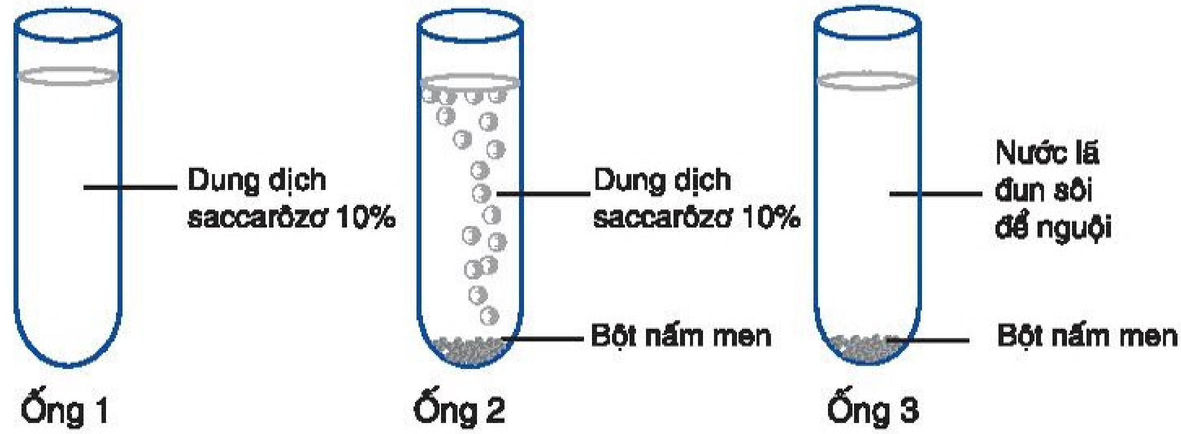
3. Nội dung và cách tiến hành

– Cho vào đáy mỗi ống nghiệm 2 và 3 : 1 g bột bánh men hoặc nấm men thuần khiết.

– Đổ nhẹ 10 ml dung dịch đường theo thành ống nghiệm 1 và 2.

– Đổ nhẹ 10 ml nước lã đun sôi để nguội theo thành ống nghiệm 3 (hình 24).

– Sau đó để các ống nghiệm trên ở nhiệt độ 30 – 32°C, quan sát hiện tượng xảy ra trong các ống nghiệm.



Hình 24. Sơ đồ thí nghiệm lên men rượu dùng bánh men

Chú ý : Giáo viên cần chuẩn bị một bộ thí nghiệm gồm 3 ống nghiệm như trên để làm mẫu trước khi cho học sinh thí nghiệm 3 – 4 giờ.

4. Thu hoạch

– Hãy điền hợp chất được hình thành thay chữ X trong sơ đồ sau :

$$\text{Đường} \xrightarrow{\text{Nấm men}} CO_2 + X + \text{Năng lượng (ít)}$$

– Điền các nhận xét vào bảng : có (+), không có (–).

Nhận xét	Ống nghiệm 1	Ống nghiệm 2	Ống nghiệm 3
Có bọt khí CO_2 nổi lên			
Có mùi rượu			
Có mùi đường			
Có mùi bánh men			

– Từ bảng trên rút ra kết luận điều kiện lên men êtilic là gì ?

Lưu ý chung : Học sinh cần đặt đúng thí nghiệm lên men rượu, giáo viên kiểm tra các ống lên men rượu của học sinh, động viên các em làm đúng, sửa chữa những chỗ sai.

II – LÊN MEN LACTIC

1. Mục tiêu

Biết làm sữa chua, muối chua rau quả.

2. Chuẩn bị

Một hộp sữa chua Vinamilk, một hộp sữa đặc có đường, thìa, cốc đong, cốc đựng và ấm đun nước, cải sen, bắp cải, dao con, dung dịch NaCl, bình hoặc vại để muối dưa.

3. Nội dung và cách tiến hành

a) Làm sữa chua

Đun nước sôi, pha sữa ngọt vừa uống, để nguội 40^{o}C (áp tay còn ấm nóng), cho một thìa sữa chua Vinamilk vào, rồi trộn đều, đổ ra cốc, để vào nơi có nhiệt độ 40^{o}C (có thể để vào các hộp xốp), đậy kín, sau 3 – 5 giờ sẽ thành sữa chua, muốn bảo quản để vào tủ lạnh. Vi khuẩn lactic biến dịch sữa trên thành dịch chứa nhiều axit lactic. Cazêin (prôtêin của sữa) trong điều kiện độ pH thấp sẽ kết tủa.

▼ *– Viết hợp chất được hình thành thay chữ X trong sơ đồ làm sữa chua :*

$$\text{Glucôzơ} \xrightarrow{\text{Vi khuẩn lactic}} \text{X + Năng lượng (ít)}$$

– Vì sao sữa đang từ trạng thái lỏng trở thành sệt ?

– Vì sao sữa chua là loại thực phẩm rất bổ dưỡng ?

b) Muối chua rau quả

Rửa sạch dưa chuột, rau cải (cải sen, bắp cải...). Cắt rau thành các đoạn dài khoảng 3cm. Dưa chuột để cả quả hoặc cắt dọc (có thể phơi ở chỗ râm mát cho héo).

Cho rau quả vào vại, đổ ngập nước muối NaCl (5 – 6%), nén chặt, đậy kín, rồi để ở nơi ấm 28 – 30°C.

Lúc đầu, vi khuẩn lactic và các loại vi khuẩn khác có trên bề mặt rau quả cùng phát triển nhờ chất dinh dưỡng từ rau quả khuếch tán ra môi trường do quá trình co nguyên sinh, sau đó khi pH giảm, ức chế các loại vi khuẩn khác, vi khuẩn lactic chiếm ưu thế, dưa quả chua ngon.

Giáo viên nên làm một lọ rau, quả muối trước buổi thí nghiệm khoảng 1 – 2 ngày.

▼ – *Có người cho là không có "tay" muối dưa nên dưa dễ bị khú, ý kiến của em thế nào ?*

– *Vì sao trẻ nhỏ hay ăn kẹo rất dễ bị sâu răng ?*

4. Thu hoạch

– Kiểm tra các sản phẩm sữa chua và rau quả chua, giải thích kết quả.

– Trả lời các câu hỏi nêu trong bài vào vở.

Em có biết ?

Trên thế giới, khoảng 80% lượng rượu êtilic được sản xuất bằng con đường lên men, phần còn lại được tổng hợp từ êtilen. Rượu êtilic dùng trong chế biến cao su nhân tạo, các loại este... Rượu vang là loại nước uống lên men rượu từ dịch quả không qua chưng cất. Người ta còn dùng nấm men làm nở bột mì để làm bánh mì, bánh bao, sản xuất vitamin, enzim...

Axit lactic được dùng trong y dược, chế tạo chất dẻo, sơn, trong công nghiệp nhuộm, thuộc da, sản xuất nhựa sinh học (pôlilactic)...

CHƯƠNG II

SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT

Bài 25 SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

I – KHÁI NIỆM SINH TRƯỞNG

Sự sinh trưởng của quần thể vi sinh vật được hiểu là sự tăng số lượng tế bào của quần thể.

Thời gian từ khi sinh ra một tế bào cho đến khi tế bào đó phân chia hoặc số tế bào trong quần thể tăng gấp đôi gọi là thời gian thế hệ (kí hiệu là g). Ví dụ : *E.coli* trong điều kiện nuôi cấy thích hợp cứ 20 phút tế bào lại phân đôi một lần.

Thời gian (phút)	Số lần phân chia	2^n	Số tế bào của quần thể ($N_0 \times 2^n$)
0	0	$2^0 = 1$	1
20	1	$2^1 = 2$	2
40	2	$2^2 = 4$	4
60	3	$2^3 = 8$	8
80	4	$2^4 = 16$	16
100	5	$2^5 = 32$	32
120	6	$2^6 = 64$	64

▼ *– Sau thời gian của một thế hệ, số tế bào trong quần thể biến đổi thế nào ?*

– Nếu số lượng tế bào ban đầu (N_0) không phải là một tế bào mà là 10^5 tế bào thì sau 2 giờ số lượng tế bào trong bình (N) là bao nhiêu ?

II – SỰ SINH TRƯỞNG CỦA QUẦN THỂ VI KHUẨN

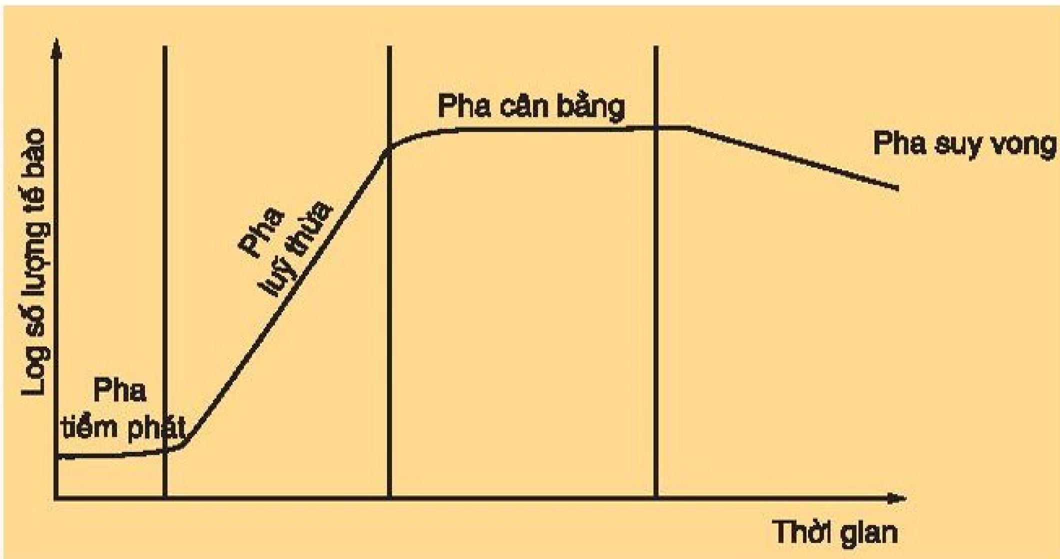
1. Nuôi cấy không liên tục

Môi trường nuôi cấy không được bổ sung chất dinh dưỡng mới và không được lấy đi các sản phẩm chuyển hoá vật chất được gọi là môi trường nuôi cấy không liên tục.

Số tế bào trong bình sau n lần phân chia từ N_0 tế bào ban đầu trong thời gian t là : $N_t = N_0 \times 2^n$.

▼ *Hãy tính số lần phân chia của E.coli trong một giờ ?*

Quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục sinh trưởng theo một đường cong gồm 4 pha (hình 25) :



Hình 25. Đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục

a) Pha tiềm phát (pha lag)

Vi khuẩn thích nghi với môi trường, số lượng tế bào trong quần thể chưa tăng. Enzim cảm ứng được hình thành để phân giải cơ chất.

b) Pha luỹ thừa (pha log)

Vi khuẩn sinh trưởng với tốc độ lớn nhất và không đổi, số lượng tế bào trong quần thể tăng lên rất nhanh.

c) Pha cân bằng

Số lượng vi khuẩn trong quần thể đạt đến cực đại và không đổi theo thời gian, vì số lượng tế bào sinh ra bằng số lượng tế bào chết đi.

d) Pha suy vong

Số tế bào sống trong quần thể giảm dần do tế bào trong quần thể bị phân huỷ ngày càng nhiều, chất dinh dưỡng cạn kiệt, chất độc hại tích luỹ quá nhiều.

▼ *Để thu được số lượng vi sinh vật tối đa thì nên dừng ở pha nào ?*

2. Nuôi cấy liên tục

▼ *Để không xảy ra pha suy vong của quần thể vi khuẩn thì phải làm gì ?*

Trong nuôi cấy không liên tục, chất dinh dưỡng cạn dần, các chất qua chuyển hoá tích luỹ ngày càng nhiều đã ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật. Để tránh hiện tượng suy vong của quần thể vi sinh vật, người ta luôn đổi mới môi trường nuôi cấy bằng cách bổ sung liên tục các chất dinh dưỡng vào và đồng thời lấy ra một lượng dịch nuôi cấy tương đương, đó là nguyên tắc của phương pháp nuôi cấy liên tục. Người ta sử dụng phương pháp nuôi cấy liên tục trong sản xuất sinh khối để thu nhận prôtêin đơn bào, các hợp chất có hoạt tính sinh học như các axit amin, enzim, các kháng sinh, các hoocmôn…

Thời gian thế hệ (g) là thời gian tính từ khi một tế bào sinh ra cho đến khi tế bào đó phân chia. Sau g, số tế bào trong quần thể tăng gấp đôi.

Sinh trởởng của quần thể vi sinh vật trong nuôi cấy không liên tục tuân theo quy luật với đờờng cong gồm 4 pha cơ bản : pha tiềm phát, pha luỹ thừa, pha cân bằng và pha suy vong.

Trong nuôi cấy liên tục thành phần của môi trờờng nuôi cấy luôn ổn định, quần thể vi sinh vật sẽ sinh trởởng liên tục, dịch nuôi cấy có mật độ vi sinh vật tởơng đối ổn định.

Câu hỏi và bài tập

1. Hãy nêu đặc điểm 4 pha sinh trưởng của quần thể vi khuẩn.
2. Vì sao, quá trình sinh trưởng của vi sinh vật trong nuôi cấy không liên tục có pha tiềm phát, còn trong nuôi cấy liên tục thì không có pha này ?
3. Vì sao, trong nuôi cấy không liên tục, vi sinh vật tự phân huỷ ở pha suy vong, còn trong nuôi cấy liên tục hiện tượng này không xảy ra ?

Em có biết ?

Trong điều kiện thích hợp nhất, thời gian thế hệ của vi khuẩn tả (Vibrio cholerae) là 20 phút, vi khuẩn lactic (Lactobacillus acidophilus) là 100 phút, vi khuẩn lao (M. tuberculosis) là 1000 phút và trùng giày (Paramecium caudatum) là 24 giờ.

Bài 26 SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT

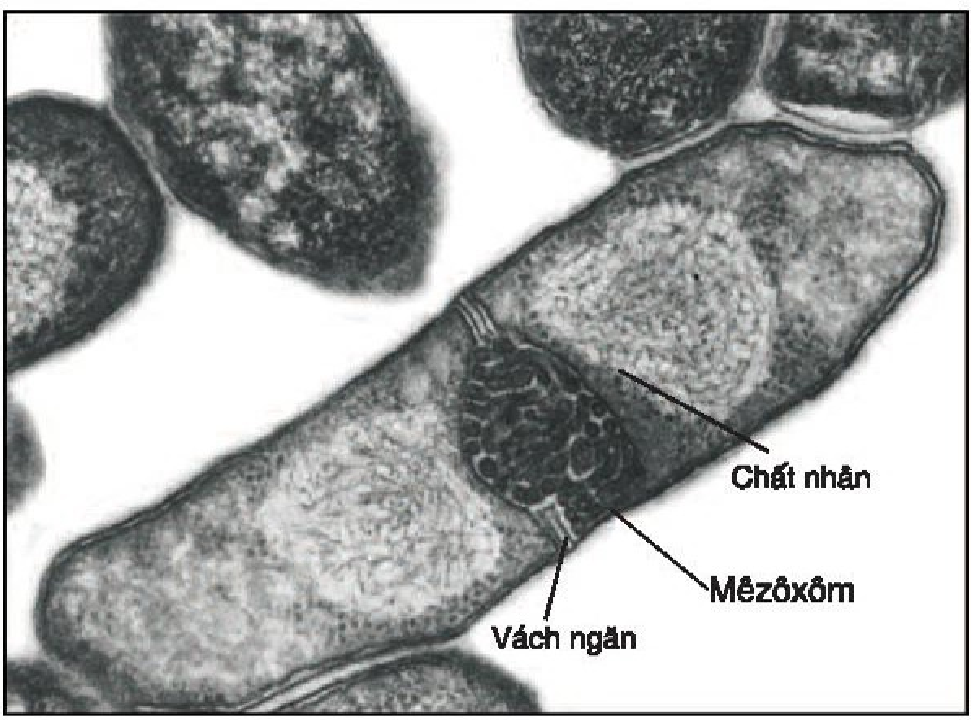
Sự tăng số lượng cá thể vi sinh vật được xem là sự sinh sản, hình thức sinh sản của vi sinh vật nhân sơ và vi sinh vật nhân thực có những nét khác nhau.

I – SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT NHÂN SƠ

1. Phân đôi

Vi khuẩn sinh sản chủ yếu bằng cách phân đôi. Khi hấp thụ và đồng hoá chất dinh dưỡng, tế bào vi khuẩn tăng kích thước do sinh khối tăng và dẫn đến sự phân chia, ở giai đoạn này màng sinh chất gấp nếp (gọi là mêzôxôm) (hình 26.1).

Vòng ADN của vi khuẩn sẽ lấy các nếp gấp trên màng sinh chất làm điểm tựa đính vào để nhân đôi, đồng thời thành tế bào hình thành vách ngăn để tạo ra 2 tế bào vi khuẩn mới từ một tế bào.

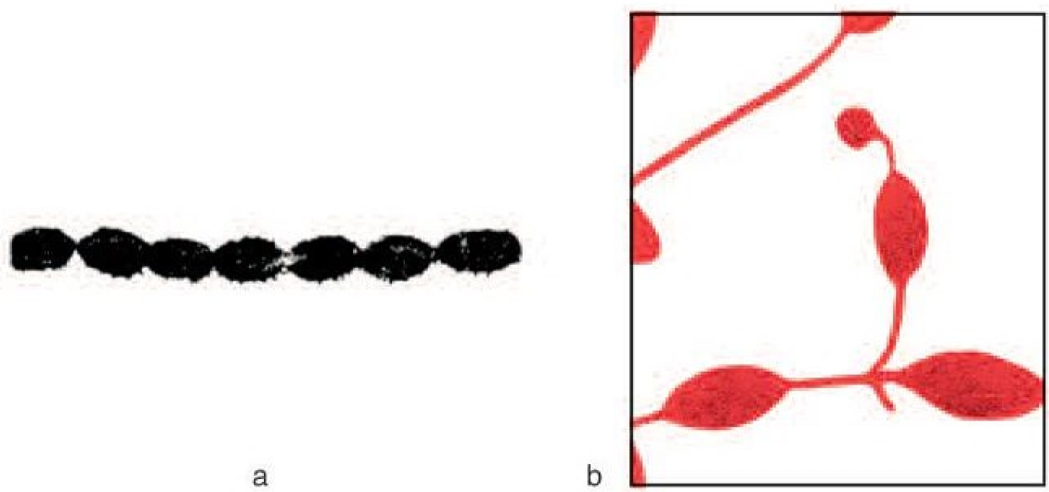


Hình 26.1. Hạt mêzôxôm của vi khuẩn dưới kính hiển vi điện tử

2. Nảy chồi và tạo thành bào tử

Một số vi khuẩn sinh sản bằng ngoại bào tử (bào tử được hình thành bên ngoài tế bào sinh dưỡng) như vi sinh vật dinh dưỡng mêtan (*Methylosinus*) hay bằng bào tử đốt (bào tử được hình thành bởi sự phân đốt của sợi sinh dưỡng) ở xạ khuẩn (*Actinomycetes*). Vi khuẩn quang dưỡng màu tía (*Rhodomicrobium vannielii*) lại có hình thức phân nhánh và nảy chồi (hình 26.2). Tất cả các bào tử sinh sản đều chỉ có các lớp màng, không có vỏ và không tìm thấy hợp chất canxiđipicôlinat.

Khác với các loại trên, khi gặp điều kiện bất lợi tế bào vi khuẩn sinh dưỡng hình thành bên trong một nội bào tử (*endospore*). Đây không phải là hình thức sinh sản mà chỉ là dạng tiềm sinh của tế bào, nội bào tử có lớp vỏ dày và chứa canxiđipicôlinat.



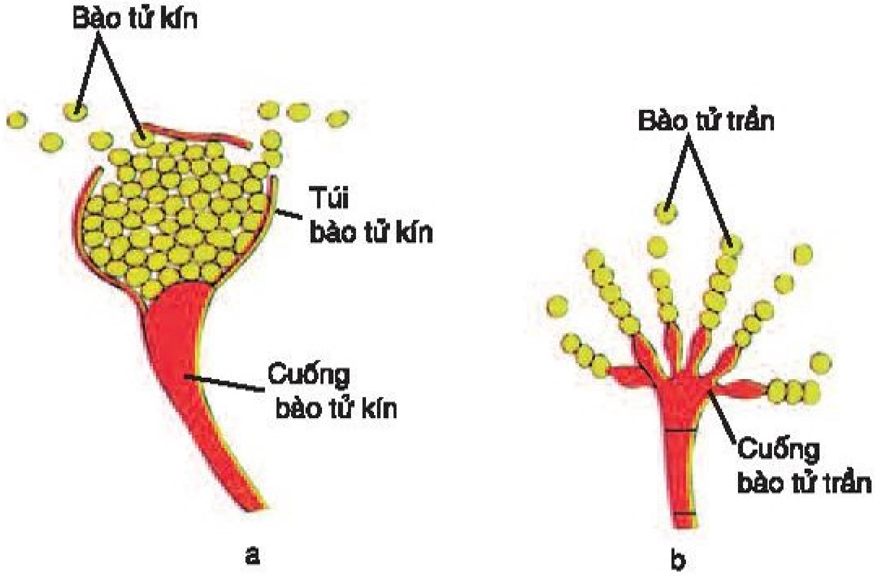
Hình 26.2. a) Bào tử đốt ở xạ khuẩn (x12.000) ;
b) Tế bào nảy chồi ở vi khuẩn quang dưỡng màu tía (x18.000).

▼ *Vi khuẩn có thể sinh sản bằng hình thức nào ?*

II – SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT NHÂN THỰC

1. Sinh sản bằng bào tử

Nhiều loài nấm mốc có thể sinh sản vô tính bằng bào tử kín (bào tử được hình thành trong túi, hình 26.3a) như nấm *Mucor* hay bằng bào tử trần như nấm *Penicillium* (hình 26.3b), đồng thời có thể sinh sản hữu tính bằng bào tử qua giảm phân.



Hình 26.3. Các loại bào tử

a) Bào tử kín ; b) Bào tử trần

2. Sinh sản bằng cách nảy chồi và phân đôi

Một số nấm men có thể sinh sản bằng cách nảy chồi như nấm men rượu (*Saccharomyces*), phân đôi như nấm men rượu rum (*Schizosaccharomyces*).

Các tảo đơn bào như tảo lục (*Chlorophyta*), tảo mắt (*Euglenophyta*), trùng giày (*Paramecium caudatum*) sinh sản vô tính bằng cách phân đôi và sinh sản hữu tính bằng cách hình thành bào tử chuyển động hay hợp tử nhờ kết hợp giữa 2 tế bào.

Vi sinh vật nhân sơ chủ yếu sinh sản bằng hình thức phân đôi, ở một số có thể sinh sản bằng ngoại bào tử hay bào tử đốt, nảy chồi...

Khi phân đôi, màng sinh chất của vi khuẩn gấp nếp hình thành mêzôxôm, vòng ADN đính vào hạt này để nhân đôi, đồng thời thành tế bào hình thành vách ngăn tạo thành 2 tế bào con.

Nấm, tảo đơn bào và động vật nguyên sinh có thể sinh sản bằng phân đôi hoặc bằng bào tử vô tính hoặc bào tử hữu tính.

Câu hỏi và bài tập

1. Vi khuẩn có thể hình thành các loại bào tử nào ?
2. Cho ví dụ về các bào tử sinh sản ở vi khuẩn và ở nấm.
3. Nếu không diệt hết nội bào tử, hộp thịt hộp để lâu ngày sẽ bị phồng, bị biến dạng, vì sao ?

Em có biết ?

1 KG BÀO TỬ VI KHUẨN THAN CÒN NGUY HIỂM HƠN CẢ MỘT QUẢ BOM NGUYÊN TỬ

Một số vi khuẩn trong những điều kiện nhất định có thể hình thành ở bên trong tế bào sinh dưỡng một cấu trúc đặc biệt bằng cách loại bớt nước, vỏ dày có canxiđipicôlinat, cấu trúc đó chịu được nhiệt độ cao và các chất độc hại... Cấu trúc đó gọi là nội bào tử vi khuẩn (endospore).

Đã có thời, bọn khủng bố cho nội bào tử vi khuẩn than (Bacillus anthracis) vào bì thư, gói hàng. Khi hít các bào tử này vào cơ thể, do có môi trường giàu prôtêin, chúng nảy mầm ngay, tạo màng nhầy là chuỗi trùng hợp axit D. glutamic, có khả năng chống lại sự thực bào. Khi sinh trưởng vi khuẩn than tiết ra prôtêin có độc tính rất mạnh, gây sốt cao, sưng tấy và tử vong. Chỉ cần một lượng rất nhỏ bào tử của vi khuẩn than (khoảng 5.10^{-9}gam) đã đủ làm một người thiệt mạng.

Bài 27 CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

I – CHẤT HOÁ HỌC

1. Chất dinh dưỡng

Các chất hữu cơ như cacbohiđrat, prôtêin, lipit... là các chất dinh dưỡng. Một số chất vô cơ chứa các nguyên tố vi lượng như Zn, Mn, Mo... có vai trò quan trọng trong quá trình hoá thẩm thấu, hoạt hoá enzim. Một số chất hữu cơ như axit amin, vitamin... với hàm lượng rất ít nhưng cần cho sự sinh trưởng của vi sinh vật song chúng không tự tổng hợp được từ các chất vô cơ gọi là nhân tố sinh trưởng.

Vi sinh vật không tự tổng hợp được các nhân tố sinh trưởng được gọi là vi sinh vật khuyết dưỡng, vi sinh vật tự tổng hợp được gọi là vi sinh vật nguyên dưỡng.

▼ *Vì sao, có thể dùng vi sinh vật khuyết dưỡng (ví dụ E.coli triptôphan âm) để kiểm tra thực phẩm có triptôphan hay không ?*

2. Chất ức chế sự sinh trưởng

Một số chất hoá học thường được dùng để ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật.

Các chất hoá học	Cơ chế tác động	Ứng dụng
Các hợp chất phênol	Biến tính các prôtêin, các loại màng tế bào.	Khử trùng phòng thí nghiệm, bệnh viện.
Các loại cồn (êtanol, izôprôpanol, 70 – 80%)	Thay đổi khả năng cho đi qua của lipit ở màng sinh chất.	Thanh trùng trong y tế, phòng thí nghiệm.
Iôt, rượu iôt (2%)	Ôxi hoá các thành phần tế bào.	Diệt khuẩn trên da, tẩy trùng trong bệnh viện.
Clo (natri hipôclorit), cloramin	Sinh ôxi nguyên tử có tác dụng ôxi hoá mạnh.	Thanh trùng nước máy, nước các bể bơi, công nghiệp thực phẩm.
Các hợp chất kim loại nặng (thuỷ ngân, bạc…)	Gắn vào nhóm SH của prôtêin làm chúng bất hoạt.	Diệt bào tử đang nảy mầm, các thể sinh dưỡng.
Các anđêhit (phoocmanđêhit 2%)	Bất hoạt các prôtêin.	Sử dụng rộng rãi trong thanh trùng.
Các loại khí êtilen ôxit (10 – 20%)	Ôxi hoá các thành phần tế bào.	Khử trùng các dụng cụ nhựa, kim loại.
Các chất kháng sinh	Diệt khuẩn có tính chọn lọc.	Dùng trong y tế, thú y …

▼ *– Hãy kể những chất diệt khuẩn thường dùng trong bệnh viện, trường học và gia đình.*

– Vì sao sau khi rửa rau sống nên ngâm trong nước muối hay thuốc tím pha loãng 5 – 10 phút ?

– Xà phòng có phải là chất diệt khuẩn không ?

II – CÁC YẾU TỐ LÍ HỌC

1. Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến tốc độ của các phản ứng sinh hoá học trong tế bào, do đó làm cho vi sinh vật sinh sản nhanh hay chậm. Nói chung, nhiệt độ cao làm biến tính các loại prôtêin, axit nuclêic. Căn cứ vào khả năng chịu nhiệt, người ta chia vi sinh vật làm 4 nhóm : vi sinh vật ưa lạnh, vi sinh vật ưa ấm, vi sinh vật ưa nhiệt và vi sinh vật ưa siêu nhiệt. Người ta sử dụng nhiệt độ cao để thanh trùng, nhiệt độ thấp để kìm hãm sự sinh trưởng của vi sinh vật.

▼ *– Vì sao có thể giữ thức ăn tương đối lâu trong tủ lạnh ?*

– Nhiệt độ nào thích hợp cho sự sinh trưởng của vi sinh vật kí sinh động vật ?

2. Độ ẩm

Hàm lượng nước trong môi trường quyết định độ ẩm mà nước là dung môi của các chất khoáng dinh dưỡng, là yếu tố hoá học tham gia vào các quá trình thuỷ phân các chất. Nhìn chung, vi khuẩn đòi hỏi độ ẩm cao, nấm men đòi hỏi ít nước hơn, còn nấm sợi có thể sống trong điều kiện độ ẩm thấp. Do đó, nước có thể được dùng để khống chế sự sinh trưởng của từng nhóm vi sinh vật. Mỗi loại vi sinh vật sinh trưởng trong một giới hạn độ ẩm nhất định.

▼ *Vì sao thức ăn chứa nhiều nước rất dễ bị nhiễm vi khuẩn ?*

3. pH

Độ pH ảnh hưởng đến tính thấm qua màng, hoạt động chuyển hoá vật chất trong tế bào, hoạt tính enzim, sự hình thành ATP… Dựa vào độ pH của môi trường, người ta có thể chia vi sinh vật thành ba nhóm chính : vi sinh vật ưa axit, vi sinh vật ưa kiềm, vi sinh vật ưa pH trung tính. Trong quá trình sống, vi sinh vật thường tiết các chất ra ngoài môi trường làm thay đổi độ pH của môi trường.

▼ *Vì sao, trong sữa chua hầu như không có vi sinh vật gây bệnh ?*

4. Ánh sáng

Mức năng lượng trong lượng tử ánh sáng tuỳ thuộc vào độ dài bước sóng của tia sáng. Vi khuẩn quang hợp cần năng lượng ánh sáng để quang hợp. Ánh sáng thường có tác động đến sự hình thành bào tử sinh sản, tổng hợp sắc tố, chuyển động hướng sáng…

Bức xạ ánh sáng có thể tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật. Ví dụ : tia tử ngoại (độ dài sóng 250 – 260 nm) thường làm biến tính các axit nuclêic ; các tia Rơnghen, tia Gamma và tia vũ trụ (độ dài sóng dưới 100 nm) làm ion hoá các prôtêin và axit nuclêic dẫn đến đột biến hay gây chết.

5. Áp suất thẩm thấu

Sự chênh lệch nồng độ của một chất giữa 2 bên màng sinh chất gây nên một áp suất thẩm thấu. Vì vậy, khi đưa vi sinh vật vào môi trường nhiều đường, muối, tức là môi trường ưu trương thì nước trong tế bào vi sinh vật bị rút ra ngoài, gây co nguyên sinh, do đó chúng không phân chia được.

Tuỳ theo từng loại vi sinh vật mà các chất hoá học có thể là chất dinh dưỡng, chất điều chỉnh áp suất thẩm thấu, chất hoạt hoá các enzim hoặc là nhân tố sinh trưởng... đối với vi sinh vật.

Một số chất hoá học có thể dùng làm chất ức chế sự sinh trưởng của vi sinh vật, sử dụng các chất này hợp lí có thể kiểm soát sự sinh trưởng của vi sinh vật.

Nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, ánh sáng và áp suất thẩm thấu là các yếu tố vật lí ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật. Các yếu tố này thúc đẩy sự sinh trưởng khi phù hợp và là yếu tố diệt khuẩn hay ức chế nếu dưới ngưỡng hoặc quá ngưỡng.

Câu hỏi và bài tập

1. Một chủng tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*) được cấy trên 3 loại môi trường sau :

– Môi trường a gồm : nước, muối khoáng và nước thịt.

– Môi trường b gồm : nước, muối khoáng, glucôzơ và tiamin (vitamin B_1).

– Môi trường c gồm : nước, muối khoáng, glucôzơ.

Sau khi nuôi ở tủ ấm 37°C một thời gian, môi trường a và môi trường b trở nên đục, trong khi môi trường c vẫn trong suốt.

a) Môi trường a, b và c là loại môi trường gì ?

b) Hãy giải thích kết quả thực nghiệm.

c) Glucôzơ, tiamin và nước thịt có vai trò gì đối với vi khuẩn ?

2. Vi khuẩn lactic (*Lactobacillus arabinosus*) chủng 1 tự tổng hợp được axit folic (một loại vitamin) và không tự tổng hợp được phêninalanin (một loại axit amin), còn vi khuẩn lactic chủng 2 thì ngược lại. Có thể nuôi 2 chủng vi sinh vật này trên môi trường thiếu axit folic và phêninalanin nhưng đủ các chất dinh dưỡng khác được không, vì sao ?

3. Vì sao nên đun sôi lại thức ăn còn dư trước khi lưu giữ trong tủ lạnh ?

Em có biết ?

TỪ MỘT VI KHUẨN ĐẾN KHỐI LƯỢNG CỦA TRÁI ĐẤT CHỈ TRONG VÒNG 2 NGÀY !

Một vi khuẩn hình cầu có khối lượng 5.10^{-13}gam, cứ 20 phút lại phân đôi, giả sử nó được nuôi trong điều kiện tối ưu, hãy tính xem sau bao lâu, khối lượng do vi khuẩn này sinh ra sẽ đạt tới khối lượng của Trái Đất là : 6.10^{27}gam (làm tròn số) ? (lấy lg 2 = 0,3)

Ta có tỉ số giữa khối lượng Trái Đất và tế bào vi khuẩn là :

$$\frac{6.10^{27}}{5.10^{-13}} = 1,2.10^{40}$$

Số lần phân chia là :

$$\frac{lg1,2 + 40}{lg2} = 133$$

Thời gian cần thiết là : $133 : 3 = 44,3$ *(giờ)*

Công nghệ sinh học phải dựa vào sự sinh trưởng theo cấp số mũ của vi sinh vật để sản xuất prôtêin, các chất hoạt tính sinh học, nhằm giải quyết những nhu cầu ngày càng tăng nhanh của con người và bảo vệ sự bền vững của môi trường sống.

Bài 28 THỰC HÀNH : QUAN SÁT MỘT SỐ VI SINH VẬT

I – MỤC TIÊU

– Quan sát được hình dạng một số loại vi khuẩn trong khoang miệng và nấm trong váng dưa chua để lâu ngày hay nấm men rượu.

– Quan sát được cầu khuẩn và trực khuẩn.

– Vẽ được sơ đồ hình dạng tế bào vi khuẩn.

– Phát hiện được nấm men hình trái xoan, có tế bào nảy chồi dưới kính hiển vi.

– Vẽ được sơ đồ hình dạng tế bào nấm men hoặc nấm dại trong váng dưa.

II – CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ

Kính hiển vi (vật kính ×10 và ×40), phiến kính và lá kính, que cấy, đèn cồn, giá ống nghiệm, chậu đựng nước rửa, pipet, giấy lọc cắt nhỏ (cỡ 2 × 3cm).

2. Thuốc nhuộm

Chuẩn bị một trong các thuốc nhuộm sau :

– 6 g thuốc nhuộm xanh mêtilen ; 100ml êtanol 90% ; có thể thay xanh mêtilen bằng màu xanh Victoria, xanh tôluiđin…

– 10 g thuốc nhuộm đỏ (fuchsin kiềm) ; 100ml êtanol 90% ; có thể thay fuchsin đỏ bằng các thuốc kiềm màu đỏ khác như safranin, pirônin…

Các thuốc nhuộm cần được lọc kĩ và giữ trong lọ thuỷ tinh màu tối có nút mài. Trước buổi thí nghiệm cần pha dung dịch gốc với nước cất vô trùng theo tỉ lệ khác nhau tuỳ theo mục đích sử dụng (thường theo tỉ lệ 1 phần dung dịch gốc và 10 phần nước cất).

3. Mẫu vật

– *Nấm men :* Nên chuẩn bị trước giống nấm men rượu (*Saccharomyces cerevisiae*). Ở những nơi không có giống nấm men rượu có thể thay bằng nấm dại của váng dưa, váng cà muối chua để lâu ngày, hoặc dùng bánh men tán nhỏ.

– *Nấm mốc :* Đối với lớp khá có thể chuẩn bị trước một số nấm mốc bằng cách để vỏ cam, vỏ quýt hay cơm nguội... trong hộp Pêtri một tuần trước buổi thí nghiệm hoặc tiêu bản làm sẵn.

– *Vi khuẩn* trong khoang miệng.

III – NỘI DUNG VÀ CÁCH TIẾN HÀNH

1. Nhuộm đơn phát hiện vi sinh vật trong khoang miệng

Nhuộm đơn là phương pháp nhuộm chỉ sử dụng một loại thuốc nhuộm màu. Vi sinh vật sau khi nhuộm đơn sẽ trông thấy rõ hơn khi để tươi.

Tiến hành như sau :

– Nhỏ một giọt nước cất lên phiến kính.

– Dùng tăm tre lấy một ít bựa răng ở trong miệng.

– Đặt bựa răng vào cạnh giọt nước, làm thành dịch huyền phù, dàn mỏng.

– Hong khô tự nhiên hoặc hơ nhẹ vài lượt phía trên cao của ngọn lửa đèn cồn.

– Đặt miếng giấy lọc lên tiêu bản và nhỏ một giọt dịch thuốc nhuộm lên trên giấy lọc, để 15 – 20 giây, rồi bỏ giấy lọc ra.

– Rửa nhẹ tiêu bản bằng nước cất, hong khô và soi kính (lúc đầu dùng vật kính $\times 10$, sau đó $\times 40$).

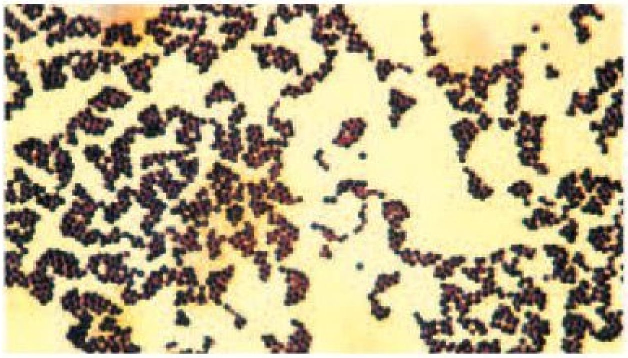
2. Nhuộm đơn phát hiện tế bào nấm men

Tiến hành như sau :

– Lấy một ít giống nấm men thuần khiết hoặc ít váng dưa, váng cà, hoặc bóp bánh men thả vào dung dịch đường 10% trước 2 – 3 giờ.

– Làm tiêu bản theo các bước như thí nghiệm 1 và soi kính.

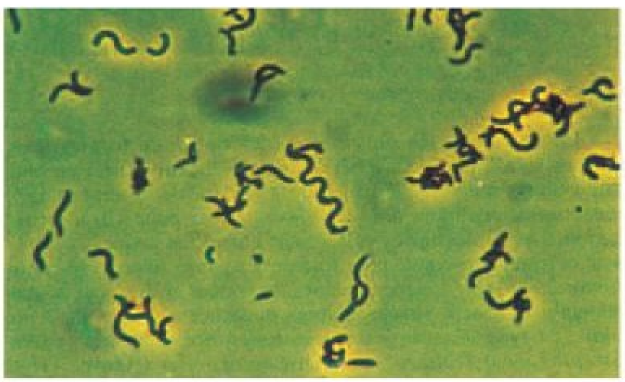
Trong khoang miệng của người có một hệ vi sinh vật đặc trưng, đó là các liên cầu khuẩn, tụ cầu khuẩn, trực khuẩn lactic và một số dạng nấm men… Học sinh có thể tham khảo một số hình dạng vi khuẩn sau đây để đối chiếu với các vi khuẩn trong khoang miệng và nấm men mà các em quan sát được.



a) Tụ cầu khuẩn (*Staphylococcus*)
(Kính hiển vi thường, x 1500)



b) Trực khuẩn *Bacillus*
(Kính hiển vi thường, x 1000)



c) Xoắn khuẩn đỏ *(Rhodospirillum)*
(Kính hiển vi thường, x 1000)



d) Nấm men *(Saccharomyces)*
(Kính hiển vi điện tử quét, x 21000)

Hình 28. Hình dạng một số loại vi sinh vật

IV – THU HOẠCH

– Học sinh viết bản thu hoạch theo các mục tiêu của từng thí nghiệm trên.

– Nếu còn thời gian, học sinh trả lời thêm các câu hỏi sau :

1. Qua thực nghiệm em thấy dễ phát hiện loại tế bào vi sinh vật nhân thực hay vi sinh vật nhân sơ ? Vì sao ?

2. Mẹ thường nhắc con : "Ăn kẹo xong phải súc miệng nhiều lần hoặc đánh răng, nếu không rất dễ bị sâu răng". Lời khuyên ấy dựa trên cơ sở khoa học nào ?

3. Khi còn ở trong bụng mẹ, trong khoang miệng của đứa trẻ có vi sinh vật không ? Khi nào trong khoang miệng của đứa trẻ bắt đầu có vi sinh vật ?

Em có biết ?

Xoắn thể giang mai (Treponema pallidum) là loại vi khuẩn Gram âm lớn (5 – 18μm) có từ 6 – 12 vòng xoắn, có màng bao với sợi trục ở bên trong, chúng chuyển động nhờ co sợi trục. Xoắn thể giang mai lây truyền qua tiếp xúc trực tiếp từ người bệnh sang người lành (máu, giao hợp), truyền từ mẹ sang con. Biểu hiện ban đầu là nổi các nốt đỏ, phồng lên, rất dễ lây lan, khi mụn ở mắt có thể gây mù mắt, phụ nữ mất khả năng sinh con. Ở giai đoạn đầu có thể chữa bằng các thuốc kháng sinh theo đơn của bác sĩ.

Chlamydia trachomatis là một loại cầu khuẩn Gram âm (0,2 – 1,5μm), chỉ sinh sản trong túi tiết tế bào chất của tế bào chủ, chúng kí sinh bắt buộc ở nhiều loại động vật có vú và chim. Chlamydia trachomatis lây nhiễm ở người, gây bệnh đau mắt hột và một số bệnh đường niệu sinh dục.

CHƯƠNG III

VIRUT VÀ BỆNH TRUYỀN NHIỄM

Bài 29 CẤU TRÚC CÁC LOẠI VIRUT

Virut là thực thể chưa có cấu tạo tế bào, có kích thước siêu nhỏ (đo bằng nanômet) và có cấu tạo rất đơn giản, chỉ gồm một loại axit nuclêic được bao bởi vỏ prôtêin. Để nhân lên, virut phải nhờ bộ máy tổng hợp của tế bào, vì thế chúng là kí sinh nội bào bắt buộc.

Virut được phân loại chủ yếu dựa vào axit nuclêic, cấu trúc vỏ capsit, có hay không có vỏ ngoài. Có hai nhóm lớn : virut ADN (virut đậu mùa, viêm gan B, hecpet...) và virut ARN (virut cúm, virut sốt xuất huyết Dengi, virut viêm não Nhật Bản...)

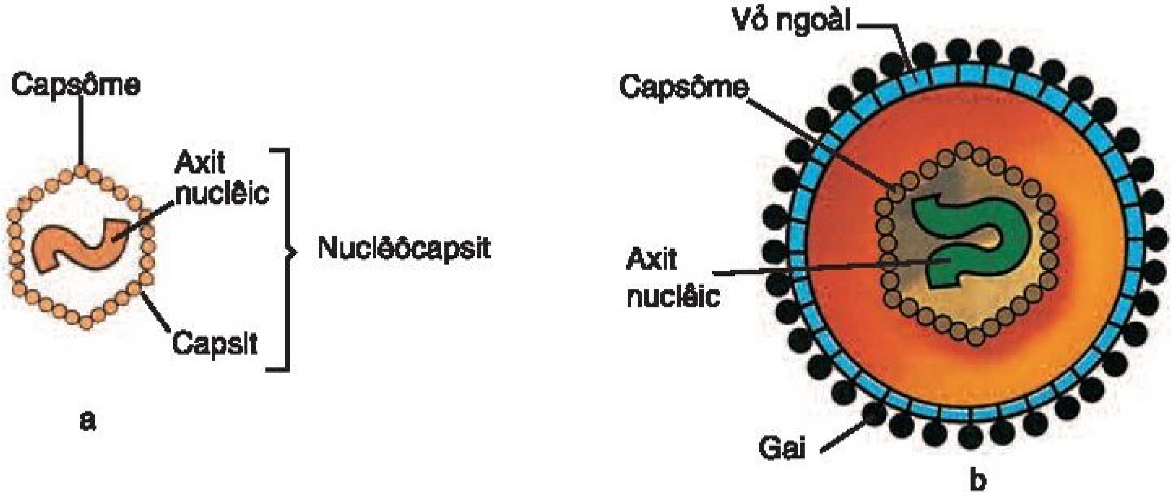
I – CẤU TẠO

Tất cả các virut đều bao gồm hai thành phần cơ bản : lõi là axit nuclêic (tức hệ gen) và vỏ là prôtêin (gọi là capsit) bao bọc bên ngoài để bảo vệ axit nuclêic. Phức hợp gồm axit nuclêic và vỏ capsit gọi là nuclêôcapsit.

Hệ gen của virut có thể là ADN (chuỗi đơn hoặc chuỗi kép) hoặc ARN (chuỗi đơn hoặc chuỗi kép) trong khi hệ gen của tế bào luôn luôn là ADN chuỗi kép.

Vỏ capsit được cấu tạo từ các đơn vị prôtêin gọi là capsôme.

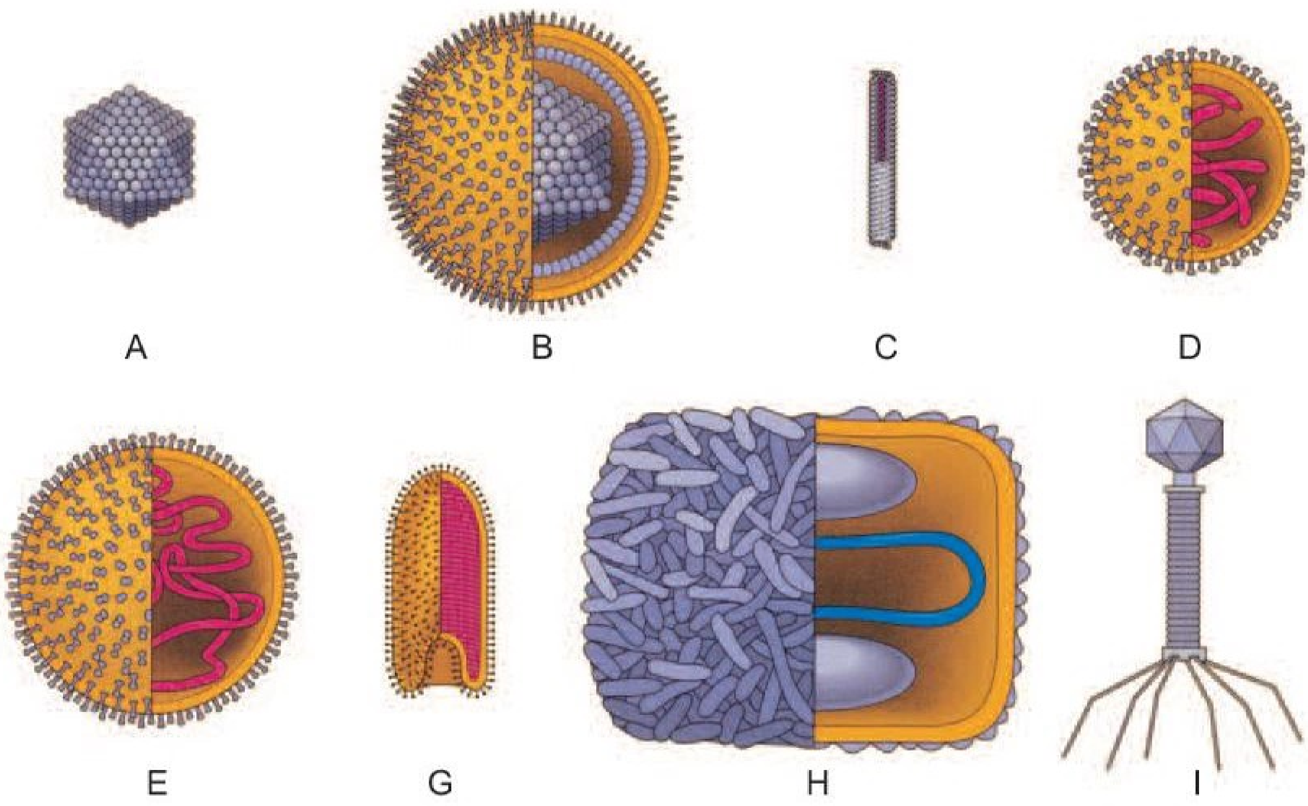
Một số virut còn có thêm một vỏ bao bên ngoài vỏ capsit, gọi là vỏ ngoài. Vỏ ngoài là lớp lipit kép và prôtêin. Trên mặt vỏ ngoài có các gai glicôprôtêin làm nhiệm vụ kháng nguyên và giúp virut bám lên bề mặt tế bào chủ. Virut không có vỏ ngoài gọi là virut trần (hình 29.1).



Hình 29.1. So sánh cấu tạo virut trần (a) và virut có vỏ ngoài (b)

II – HÌNH THÁI

Virut chưa có cấu tạo tế bào nên mỗi virut thường được gọi là hạt. Hạt virut có 3 loại cấu trúc : xoắn, khối và hỗn hợp (hay phức tạp).



Hình 29.2. Hình thái của một số virut

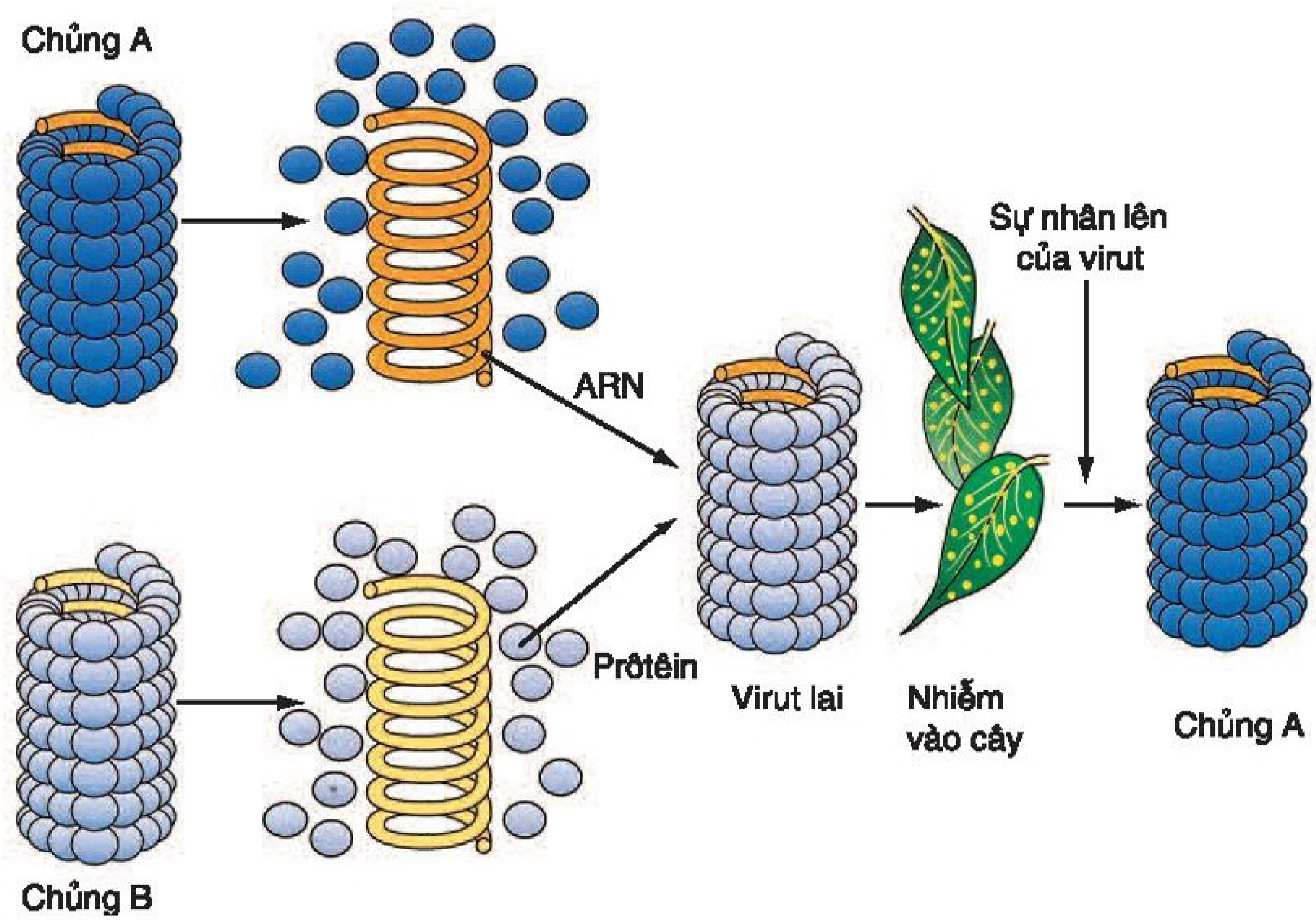
Dạng khối : A – Virut bại liệt, mụn cơm... ; B – Virut hecpet ;
Dạng xoắn : C – Virut đốm thuốc lá ; D – Virut cúm ;
E – Virut sởi, quai bị ; G – Virut dại ;
Dạng hỗn hợp : H – Virut đậu mùa ; I – Phagơ T_2 .

– *Cấu trúc xoắn :* Capsôme sắp xếp theo chiều xoắn của axit nuclêic. Cấu trúc xoắn thường làm cho virut có hình que hay sợi (virut khảm thuốc lá, virut bệnh dại) nhưng cũng có loại hình cầu (ví dụ : virut cúm, virut sởi).

– *Cấu trúc khối :* Capsôme sắp xếp theo hình khối đa diện với 20 mặt tam giác đều (ví dụ : virut bại liệt).

– *Cấu trúc hỗn hợp :* Ví dụ phagơ (virut kí sinh ở vi khuẩn còn gọi là thể thực khuẩn) có cấu tạo giống con nòng nọc. Đầu có cấu trúc khối chứa axit nuclêic gắn với đuôi có cấu trúc xoắn (hình 29.2).

Năm 1957, Franken và Conrat đã tiến hành thí nghiệm tách lõi ARN ra khỏi vỏ prôtêin của hai chủng virut A và B. Cả hai chủng đều có khả năng gây bệnh cho cây thuốc lá, nhưng khác nhau ở các vết tổn thương trên lá. Lấy axit nuclêic của chủng A trộn với prôtêin của chủng B thì chúng sẽ tự lắp ráp để tạo thành virut lai. Nhiễm chủng virut lai vào cây thì cây sẽ bị bệnh. Phân lập từ lá cây bị bệnh sẽ được chủng virut A (hình 29.3).



Hình 29.3. Sơ đồ thí nghiệm của Franken và Conrat

- *Em hãy giải thích tại sao virut phân lập được không phải là chủng B ?*
- *Em có đồng ý với ý kiến cho rằng virut là thể vô sinh ?*
- *Theo em có thể nuôi virut trên môi trường nhân tạo như nuôi vi khuẩn được không ?*
- *Em hãy so sánh sự khác biệt giữa virut và vi khuẩn bằng cách điền chữ "có" hoặc "không" vào bảng dưới đây :*

Tính chất	**Virut**	**Vi khuẩn**
Có cấu tạo tế bào		
Chỉ chứa ADN hoặc ARN		
Chứa cả ADN và ARN		
Chứa ribôxôm		
Sinh sản độc lập		

Các đặc điểm của virut khác với các cơ thể sống khác :

– Kí sinh nội bào bắt buộc. Trong tế bào vật chủ, virut hoạt động nhđ là một thể sống ; ngoài tế bào chúng lại nhđ một thể vô sinh.

– Kích thđớc vô cùng nhỏ, chỉ thấy đđợc dđới kính hiển vi điện tử.

– Hệ gen chỉ chứa một loại axit nuclêic : ADN hoặc ARN.

Câu hỏi và bài tập

1. Hãy giải thích các thuật ngữ : capsit, capsôme, nuclêôcapsit và vỏ ngoài.
2. Nêu ba đặc điểm cơ bản của virut.
3. Dựa theo hình 29.3, nếu trộn axit nuclêic của chủng B với một nửa prôtêin của chủng A và một nửa prôtêin của chủng B thì chủng lai sẽ có dạng như thế nào ? Nếu nhiễm chủng lai vào cây thuốc lá để gây bệnh, sau đó phân lập virut thì sẽ được chủng A hay chủng B. Từ đó, có thể rút ra kết luận gì ?

Em có biết ?

Trong lịch sử loài người, số người chết trong các trận dịch bệnh do virut còn lớn hơn tất cả các cuộc chiến tranh, các cuộc xung đột sắc tộc, tôn giáo, nạn đói, các trận động đất, lũ lụt và tai nạn giao thông cộng lại. Tuy nhiên, nhiều loại virut cũng được khai thác để phục vụ cho lợi ích của con người. Một số virut được dùng để sản xuất chế phẩm diệt sâu phá hoại mùa màng, số khác được dùng để cài gen lành đưa vào cơ thể thay cho gen bệnh nhằm chữa bệnh di truyền.

Năm 1918, xảy ra đại dịch cúm ở Tây Ban Nha do virut cúm A H1N1. Đây thực sự là cơn ác mộng, vì virut lan truyền rất nhanh trên phạm vi toàn cầu. Chỉ trong vài tháng đã có hơn một tỉ người mắc bệnh, cướp đi sinh mạng trên 20 triệu người. Dịch cúm cũng góp phần kết thúc sớm Đại chiến thế giới I vì số binh lính chết do cúm còn lớn hơn do súng đạn.

Virut cúm gây bệnh cho động vật lông vũ gọi chung là cúm gia cầm. Ở Việt Nam, dịch cúm gia cầm bùng phát vào cuối năm 2003. Chỉ trong thời gian ngắn đã lan ra hầu hết các tỉnh trong cả nước, khiến phải tiêu huỷ hàng chục triệu gia cầm, gây kinh hoàng cho người nông dân. Virut có thể truyền trực tiếp từ gia cầm sang người hoặc thông qua lợn rồi truyền sang người hoặc do hít phải các giọt tiết từ đường hô hấp hoặc hít phải các bụi phân khô từ gia cầm hoặc từ chim di cư. Virut cúm H5N1 có độc tính rất mạnh, có thể gây suy hô hấp trầm trọng dẫn đến tử vong. Các nhà khoa học cho rằng virut H5N1 có nhiều đặc điểm giống với virut gây đại dịch năm 1918. Nếu chúng tìm được con đường biến đổi gen, để có thể lây từ người sang người thì sẽ là thảm hoạ đối với loài người.

Bài 30 SỰ NHÂN LÊN CỦA VIRUT TRONG TẾ BÀO CHỦ

Virut không có cấu tạo tế bào nên người ta thường dùng thuật ngữ nhân lên thay cho thuật ngữ sinh sản.

I – CHU TRÌNH NHÂN LÊN CỦA VIRUT

Chu trình nhân lên của virut bao gồm 5 giai đoạn (hình 30) :

1. Sự hấp phụ

Gai glicôprôtêin hoặc prôtêin bề mặt của virut phải đặc hiệu với thụ thể bề mặt của tế bào thì virut mới bám được vào, nếu không thì virut không bám được vào.

2. Xâm nhập

Đối với phagơ : enzim lizôzim phá huỷ thành tế bào để bơm axit nuclêic vào tế bào chất, còn vỏ nằm bên ngoài.

Đối với virut động vật : đưa cả nuclêôcapsit vào tế bào chất, sau đó "cởi vỏ" để giải phóng axit nuclêic.

3. Sinh tổng hợp

Virut sử dụng enzim và nguyên liệu của tế bào để tổng hợp axit nuclêic và prôtêin cho riêng mình. Một số trường hợp virut có enzim riêng tham gia vào quá trình tổng hợp.

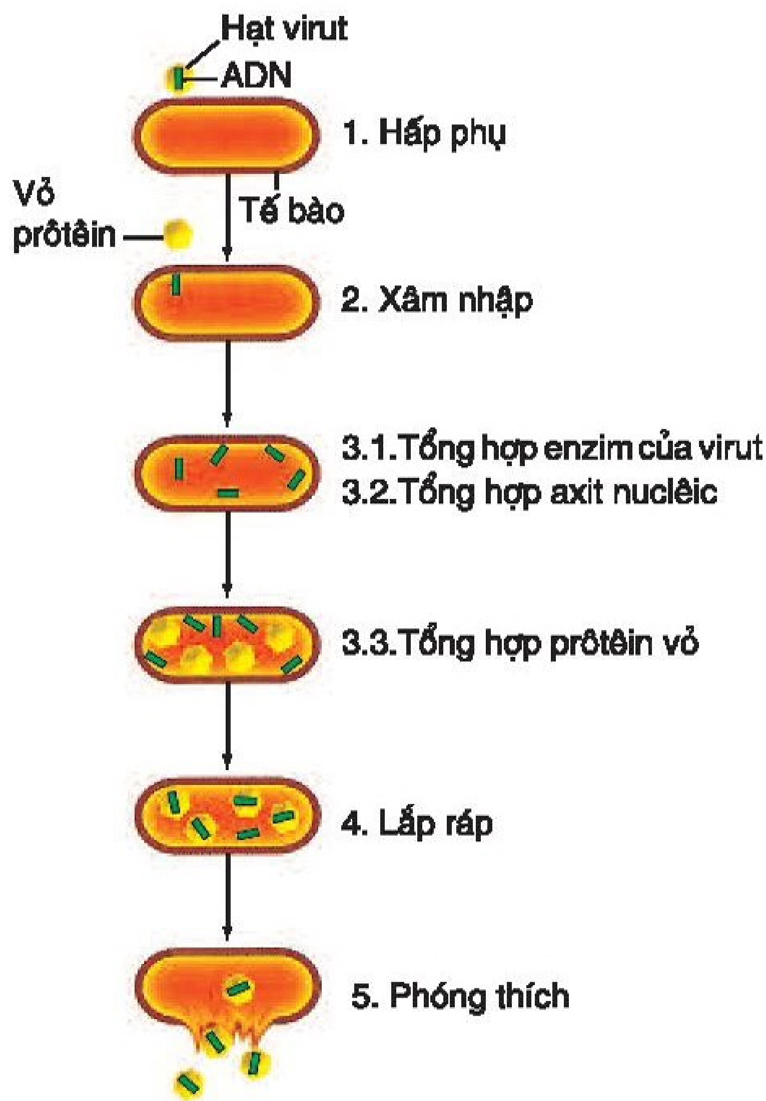
4. Lắp ráp

Lắp axit nuclêic vào prôtêin vỏ để tạo virut hoàn chỉnh.

5. Phóng thích

Virut phá vỡ tế bào để ồ ạt chui ra ngoài.

Khi virut nhân lên mà làm tan tế bào thì gọi là *chu trình tan*.



Hình 30. Chu trình nhân lên của phagơ

▼ *Vì sao mỗi loại virut chỉ có thể xâm nhập vào một số loại tế bào nhất định ?*

II – HIV/AIDS

1. Khái niệm về HIV

HIV là virut gây suy giảm miễn dịch ở người. Chúng có khả năng gây nhiễm và phá huỷ một số tế bào của hệ thống miễn dịch (tế bào limphô T_4(hay $T - CD_4$)). Sự giảm số lượng các tế bào này làm mất khả năng miễn dịch của cơ thể.

Các vi sinh vật lợi dụng lúc cơ thể bị suy giảm miễn dịch để tấn công, gọi là vi sinh vật cơ hội. Các bệnh do chúng gây ra gọi là bệnh cơ hội.

2. Ba con đường lây truyền HIV

- *Qua đường máu :* truyền máu, tiêm chích, xăm mình, ghép tạng... đã bị nhiễm HIV.
- *Qua đường tình dục.*
- *Mẹ bị nhiễm HIV có thể truyền qua thai nhi và truyền cho con qua sữa mẹ.*

3. Ba giai đoạn phát triển của bệnh

– *Giai đoạn sơ nhiễm* hay giai đoạn "*cửa sổ*" *:* kéo dài 2 tuần đến 3 tháng. Thường không biểu hiện triệu chứng hoặc biểu hiện nhẹ.

– *Giai đoạn không triệu chứng :* kéo dài 1 – 10 năm. Lúc này số lượng tế bào limphô $T - CD_4$ giảm dần.

– *Giai đoạn biểu hiện triệu chứng AIDS :* Các bệnh cơ hội xuất hiện : tiêu chảy, viêm da, sưng hạch, lao, ung thư Kapôsi, mất trí, sốt kéo dài, sút cân,... Cuối cùng dẫn đến cái chết không sao tránh khỏi.

4. Biện pháp phòng ngừa

Cho đến nay chưa có vacxin phòng HIV hữu hiệu. Các thuốc hiện có chỉ có thể làm chậm tiến trình dẫn đến bệnh AIDS. Do vậy, thực hiện lối sống lành mạnh, vệ sinh y tế, loại trừ tệ nạn xã hội là biện pháp tốt nhất để phòng HIV/AIDS.

▼ *– Các đối tượng nào được xếp vào nhóm có nguy cơ lây nhiễm cao ?*

– Tại sao nhiều người không hay biết mình đang bị nhiễm HIV. Điều đó nguy hiểm thế nào đối với xã hội ?

Năm giai đoạn nhân lên của virut là : hấp phụ, xâm nhập, tổng hợp axit nuclêic và prôtêin, lắp ráp, phóng thích.

Chu trình sinh tan : virut nhân lên, tế bào bị tan.

HIV là virut gây suy giảm miễn dịch.

AIDS : Hội chứng suy giảm miễn dịch do HIV gây ra.

Câu hỏi và bài tập

1. Nêu 5 giai đoạn nhân lên của virut trong tế bào.
2. HIV có thể lây nhiễm theo những con đường nào ?
3. Thế nào là bệnh cơ hội và vi sinh vật gây bệnh cơ hội ?
4. Tại sao lại nói HIV gây hội chứng suy giảm miễn dịch ?
5. Cần phải có nhận thức và thái độ như thế nào để phòng tránh lây nhiễm HIV ?

Em có biết ?

HIV/AIDS đã trở thành đại dịch làm kinh hoàng cả nhân loại. 95% người nhiễm HIV thuộc các nước đang phát triển. Đói nghèo cộng với HIV/AIDS là thủ phạm làm băng hoại xã hội. Tốc độ phát triển bệnh này ở Việt Nam ngày một tăng. Do vậy, ngăn chặn HIV/AIDS là trách nhiệm không của riêng ai. Đây cũng là dịp để thử thách lòng nhân ái. HIV không lây qua giao tiếp và sử dụng chung đồ dùng hằng ngày. Do vậy, bệnh nhân nhiễm HIV vẫn có thể sống bình thường trong gia đình và cộng đồng. Không nên lảng tránh hoặc kì thị bệnh nhân HIV/AIDS.

Bài 31 VIRUT GÂY BỆNH ỨNG DỤNG CỦA VIRUT TRONG THỰC TIỄN

I – CÁC VIRUT KÍ SINH Ở VI SINH VẬT, THỰC VẬT VÀ CÔN TRÙNG

1. Virut kí sinh ở vi sinh vật (phagơ)

Hiện biết khoảng 3000 loại virut, kí sinh ở hầu hết vi sinh vật nhân sơ (vi khuẩn, xạ khuẩn) hoặc sinh vật nhân thực (nấm men, nấm sợi (virut kí sinh ở nấm còn gọi là *Mycovirus*)).

Phagơ gây ra những thiệt hại nghiêm trọng cho ngành công nghiệp vi sinh vật như sản xuất thuốc kháng sinh, mì chính, thuốc trừ sâu sinh học...

▼ *Nguyên nhân gì khiến cho bình nuôi vi khuẩn đang đục (do chứa nhiều vi khuẩn) bỗng dưng trở nên trong ?*

2. Virut kí sinh ở thực vật

Hiện biết khoảng 1000 loại virut gây bệnh cho thực vật.

– Virut tự nó không có khả năng xâm nhập vào tế bào thực vật. Phần lớn virut gây nhiễm do côn trùng (bọ trĩ, bọ rầy,... chích), cây bị bệnh có thể truyền cho thế hệ sau qua hạt, số khác truyền qua các vết xây xát do nông cụ bị nhiễm gây ra.

– Sau khi nhân lên trong tế bào, virut di chuyển sang tế bào khác qua cầu sinh chất nối giữa các tế bào và cứ như thế lan rộng ra.

– Cây bị nhiễm virut thường có hình thái thay đổi : Lá bị đốm vàng, đốm nâu, bị sọc hay vằn ; lá bị xoăn hay héo, bị vàng rồi rụng ; thân bị lùn hay còi cọc.

Hiện nay không có thuốc chống virut thực vật. Biện pháp tốt nhất là chọn giống cây sạch bệnh, vệ sinh đồng ruộng và tiêu diệt vật trung gian truyền bệnh.

3. Virut kí sinh ở côn trùng

Virut kí sinh và gây bệnh cho côn trùng, khi đó côn trùng là *vật chủ*.

– Virut tồn tại trong côn trùng trước và sau khi gây nhiễm vào cơ thể khác, khi đó côn trùng là ổ chứa. Có loại virut chỉ kí sinh ở côn trùng, nhưng có loại lại vừa kí sinh ở côn trùng vừa kí sinh ở động vật có xương sống.

– Tuỳ loại virut mà chúng có thể ở dạng trần hoặc nằm trong bọc prôtêin đặc biệt dạng tinh thể gọi là thể bọc.

– Khi côn trùng ăn lá cây chứa virut, chất kiềm trong ruột côn trùng phân giải thể bọc, giải phóng virut. Chúng xâm nhập vào tế bào ruột giữa hoặc theo dịch bạch huyết lan ra khắp cơ thể.

▼ *Ba bệnh sốt rất phổ biến ở Việt Nam do muỗi là vật trung gian truyền bệnh gồm sốt rét, sốt xuất huyết và viêm não Nhật Bản. Theo em bệnh nào là bệnh virut ? Cần phải làm gì để phòng chống các bệnh này ?*

II – ỨNG DỤNG CỦA VIRUT TRONG THỰC TIỄN

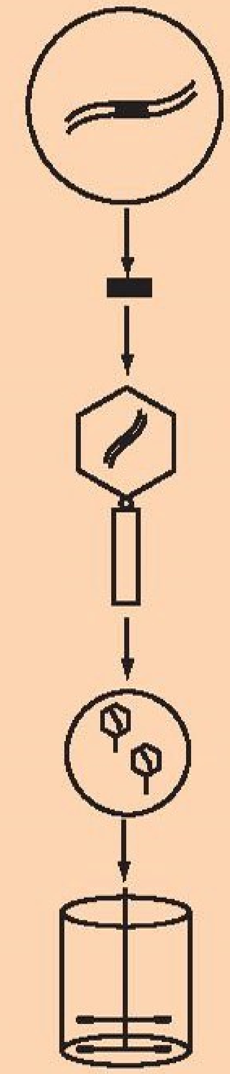
Virut ngày càng trở thành công cụ không thể thiếu trong nghiên cứu sinh học cơ bản, trong sản xuất các chế phẩm y học và nông nghiệp.

Sau đây là một vài ví dụ.

1. Trong sản xuất các chế phẩm sinh học

Một số phagơ (ví dụ : phagơ λ) chứa các đoạn gen không thật sự quan trọng, nên nếu có cắt đi thì cũng không ảnh hưởng đến quá trình nhân lên của chúng. Lợi dụng tính chất này, người ta cắt bỏ các gen đó để thay bằng các gen mong muốn và biến chúng thành vật vận chuyển gen lí tưởng. Hãy lấy sản xuất inteferôn (IFN) làm ví dụ.

Inteferôn là prôtêin đặc biệt do nhiều loại tế bào tiết ra, có khả năng chống virut, chống tế bào ung thư và tăng cường khả năng miễn dịch. Trước đây, inteferôn được sản xuất bằng cách chiết xuất từ tế bào bạch cầu người, nên lượng thu được rất thấp và có giá thành cao. Ngày nay, bằng kĩ thuật di truyền có thể sản xuất inteferôn với số lượng lớn nên giá thành hạ. Nguyên lí công nghệ được thể hiện ở sơ đồ hình 31.



Hình 31. Quy trình sản xuất inteferôn

2. Trong nông nghiệp : thuốc trừ sâu từ virut

Việc lạm dụng thuốc trừ sâu hoá học đã ảnh hưởng xấu tới sức khoẻ con người và môi trường sống. Do đó, biện pháp phòng trừ sinh học (còn gọi là đấu tranh sinh học) đang ngày càng được xã hội quan tâm.

Virut nhân đa diện thuộc nhóm virut Baculo đã được lựa chọn để sản xuất thuốc trừ sâu. Chế phẩm này có ưu việt sau :

– Virut có tính đặc hiệu cao, chỉ gây hại cho một số sâu nhất định ; không gây độc cho người, động vật và côn trùng có ích.

– Virut được bảo vệ trong thể bọc nên tránh được các yếu tố môi trường bất lợi. Do đó, có thể tồn tại rất lâu (thậm chí 10 năm) ngoài cơ thể côn trùng.

– Dễ sản xuất, hiệu quả diệt sâu cao, giá thành hạ.

▼ *Hãy nêu tầm quan trọng của đấu tranh sinh học trong việc xây dựng một nền nông nghiệp an toàn và bền vững.*

Virut gây bệnh cho vi sinh vật, côn trùng và thực vật là nguyên nhân gây tổn thất nặng nề cho ngành công nghiệp vi sinh vật và ngành nông nghiệp.

Câu hỏi và bài tập

1. Phagơ gây thiệt hại cho ngành công nghiệp vi sinh vật như thế nào ?
2. Virut thực vật lan truyền theo con đường nào ?
3. Hãy nêu vai trò của virut trong sản xuất các chế phẩm sinh học.

Em có biết ?

Trước kia phải mất 100kg tuỵ tạng mới sản xuất được 4 – 5g insulin. Để chữa cho một người mắc chứng tiểu đường phải cần phủ tạng của 40 – 50 con bò. Hàng triệu người trên thế giới mắc bệnh tiểu đường. Do đó, số động vật cần giết để lấy tuỵ tạng là rất lớn.

Trước đây dùng bạch cầu để sản xuất intefêron, một tế bào bạch cầu chỉ tạo ra 100 – 1000 phân tử. Ngày nay dùng công nghệ di truyền, một tế bào E. coli có thể tạo ra 200 ngàn phân tử, ấy là chưa kể số lượng vi khuẩn được nuôi trong nồi lên men là rất lớn.

Bài 32 BỆNH TRUYỀN NHIỄM VÀ MIỄN DỊCH

I – BỆNH TRUYỀN NHIỄM

1. Bệnh truyền nhiễm

Bệnh truyền nhiễm là bệnh lây lan từ cá thể này sang cá thể khác. Tác nhân gây bệnh rất đa dạng : có thể là vi khuẩn, vi nấm, động vật nguyên sinh hoặc virut... Muốn gây bệnh phải có đủ 3 điều kiện : độc lực (tức khả năng gây bệnh), số lượng nhiễm đủ lớn, con đường xâm nhập thích hợp.

2. Phương thức lây truyền

Tuỳ loại vi sinh vật mà có thể lan truyền theo các con đường khác nhau :

a) Truyền ngang

– Qua sol khí (các giọt keo nhỏ nhiễm vi sinh vật bay trong không khí) bắn ra khi ho hoặc hắt hơi.

– Qua đường tiêu hoá, vi sinh vật từ phân vào cơ thể qua thức ăn, nước uống bị nhiễm.

– Qua tiếp xúc trực tiếp, qua vết thương, qua quan hệ tình dục, hôn nhau hay qua đồ dùng hằng ngày...

– Qua động vật cắn hoặc côn trùng đốt.

b) Truyền dọc

Truyền từ mẹ sang thai nhi qua nhau thai, nhiễm khi sinh nở hoặc qua sữa mẹ. Sau một thời gian ủ bệnh, các triệu chứng sẽ xuất hiện như viêm và đau tại chỗ hay tác động tới các cơ quan ở xa.

3. Các bệnh truyền nhiễm thường gặp do virut

Bệnh đờng hô hấp : 90% các bệnh đường hô hấp là do virut như viêm phổi, viêm phế quản, cảm lạnh, viêm họng, viêm đường hô hấp cấp (bệnh SARS), cúm. Virut từ sol khí đi qua niêm mạc vào mạch máu rồi tới các nơi khác nhau của đường hô hấp.

Bệnh đường tiêu hoá : Virut xâm nhập qua miệng, lúc đầu nhân lên trong mô bạch huyết, sau đó một mặt vào máu rồi tới các cơ quan khác nhau của hệ tiêu hoá, một mặt vào xoang ruột rồi ra ngoài theo phân. Các bệnh thường gặp bao gồm viêm gan, quai bị, tiêu chảy, viêm dạ dày – ruột...

Bệnh hệ thần kinh : Virut vào cơ thể theo nhiều con đường : hô hấp, tiêu hoá, niệu, sau đó vào máu rồi tới hệ thần kinh trung ương (như viêm não, viêm màng não, bại liệt). Một số virut (bệnh dại) tới thần kinh trung ương theo dây thần kinh ngoại vi.

Bệnh lây qua đường sinh dục : Lây trực tiếp qua quan hệ tình dục như HIV, hecpet (bóng nước sinh dục, mụn cơm sinh dục, ung thư cổ tử cung), viêm gan B.

Bệnh da : Virut vào cơ thể qua đường hô hấp, sau đó vào máu rồi mới đi đến da. Tuy nhiên cũng thường lây qua tiếp xúc trực tiếp hoặc qua đồ dùng hằng ngày. Các bệnh trên da như đậu mùa, mụn cơm, sởi...

▼ *Dựa vào các con đường lây nhiễm, muốn phòng tránh bệnh do virut thì phải thực hiện những biện pháp gì ?*

II – MIỄN DỊCH

Miễn dịch là khả năng của cơ thể chống lại các tác nhân gây bệnh. Miễn dịch được chia làm hai loại : miễn dịch không đặc hiệu và miễn dịch đặc hiệu.

1. Miễn dịch không đặc hiệu

Miễn dịch không đặc hiệu là miễn dịch tự nhiên mang tính bẩm sinh. Ví dụ :

– Da và niêm mạc là bức thành không cho vi sinh vật xâm nhập (trừ khi bị tổn thương).

– Đường hô hấp trên có hệ thống nhung mao chuyển động liên tục từ trong ra ngoài để hất các vi sinh vật ra khỏi cơ thể.

– Dịch axit của dạ dày phá huỷ vi sinh vật mẫn cảm axit, dịch mật phân huỷ vỏ ngoài chứa lipit.

– Nước mắt, nước tiểu rửa trôi vi sinh vật ra khỏi cơ thể.

– Đại thực bào và bạch cầu trung tính giết vi sinh vật theo cơ chế thực bào.

Miễn dịch không đặc hiệu không đòi hỏi phải có sự tiếp xúc trước với kháng nguyên. Miễn dịch không đặc hiệu có vai trò quan trọng khi cơ chế miễn dịch đặc hiệu chưa kịp phát huy tác dụng.

2. Miễn dịch đặc hiệu

Miễn dịch đặc hiệu xảy ra khi có kháng nguyên xâm nhập, được chia làm hai loại : Miễn dịch thể dịch và miễn dịch tế bào.

a) Miễn dịch thể dịch

Miễn dịch thể dịch là miễn dịch sản xuất ra kháng thể. Có tên gọi như vậy vì kháng thể nằm trong thể dịch (máu, sữa, dịch bạch huyết).

Kháng nguyên là chất lạ, thường là prôtêin, có khả năng kích thích cơ thể tạo đáp ứng miễn dịch (miễn dịch thể dịch và miễn dịch tế bào). Ví dụ : kháng nguyên virut, vi khuẩn.

Kháng thể là prôtêin được sản xuất ra để đáp lại sự xâm nhập của kháng nguyên lạ.

Kháng nguyên phản ứng đặc hiệu với kháng thể, khớp với nhau như khoá với chìa. Điều đó có nghĩa là kháng nguyên nào kháng thể nấy. Kháng nguyên chỉ phản ứng với loại kháng thể mà nó kích thích tạo thành.

b) Miễn dịch tế bào

Miễn dịch tế bào là miễn dịch có sự tham gia của các tế bào T độc (có nguồn gốc từ tuyến ức).

Tế bào này khi phát hiện ra tế bào nhiễm thì sẽ tiết ra prôtêin độc để làm tan tế bào nhiễm, khiến virut không nhân lên được. Trong bệnh do virut, miễn dịch tế bào đóng vai trò chủ lực, vì virut nằm trong tế bào nên thoát khỏi sự tấn công của kháng thể.

▼ *Xung quanh ta có rất nhiều các vi sinh vật gây bệnh nhưng vì sao đa số chúng ta vẫn sống khoẻ mạnh ?*

3. Phòng chống bệnh truyền nhiễm

Ngày nay, nhờ có thuốc kháng sinh mà hầu hết các bệnh truyền nhiễm đều được chữa khỏi và khó có thể trở thành đại dịch, ngoại trừ bệnh virut. Biện pháp tốt nhất để phòng bệnh là tiêm vacxin, kiểm soát vật trung gian truyền bệnh, giữ gìn vệ sinh cá nhân và cộng đồng.

Bệnh truyền nhiễm là bệnh lây lan. Tuỳ loại vi sinh vật mà có thể lây truyền theo các con đờờng khác nhau.

Miễn dịch là khả năng của cơ thể chống lại tác nhân gây bệnh. Miễn dịch không đặc hiệu là miễn dịch tự nhiên, mang tính bẩm sinh. Miễn dịch đặc hiệu gồm miễn dịch thể dịch và miễn dịch tế bào.

Câu hỏi và bài tập

1. Thế nào là bệnh truyền nhiễm ? Vi sinh vật gây bệnh có thể lan truyền theo các con đường nào ?
2. Thế nào là miễn dịch đặc hiệu, miễn dịch không đặc hiệu ?
3. Hãy phân biệt miễn dịch thể dịch và miễn dịch tế bào.

Em có biết ?

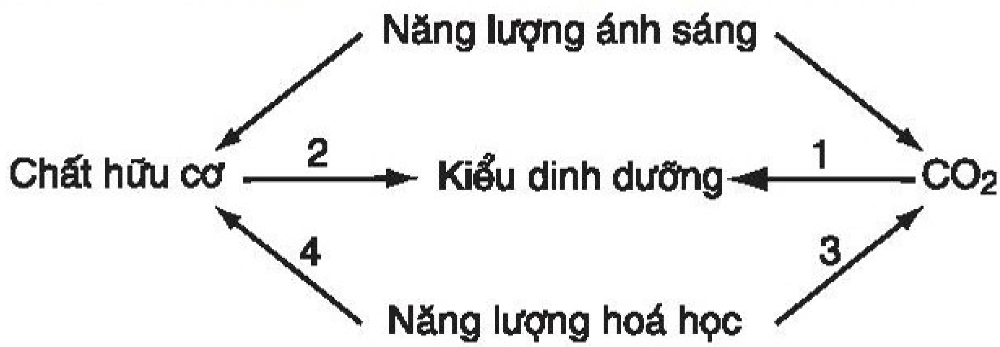
Bệnh lây qua đường tình dục rất phổ biến và đang trở thành vấn đề đáng lo ngại của y tế cộng đồng. Các bệnh do vi khuẩn gây ra như lậu, giang mai, Chlamydia có thể được chữa khỏi nhờ thuốc kháng sinh. Tuy nhiên, nếu không điều trị kịp thời sẽ gây hậu quả nặng nề. Ví dụ : từ bệnh lậu có thể dẫn đến viêm khớp, viêm gan, viêm cơ tim, viêm màng não. Trẻ sơ sinh bị nhiễm qua mẹ nếu không chữa kịp thời sẽ bị mù. Từ bệnh giang mai cũng có thể gây tổn thương tim, não, bị mù hoặc liệt toàn thân. Phụ nữ có thai bị bệnh giang mai có thể bị sẩy thai, thai chết lưu hoặc đẻ non. Nhiễm Chlamydia gây viêm loét bộ phận sinh dục. Khi khu trú ngoài đường sinh dục có thể dẫn tới viêm màng não, đau khớp, đau mắt, hẹp hậu môn và trực tràng. Đối với các bệnh do virut như hecpet sinh dục, viêm gan B, AIDS thì cho đến nay vẫn không có thuốc chữa hữu hiệu. Do đó, biện pháp tốt nhất là giáo dục truyền thông về sức khoẻ sinh sản để có biện pháp phòng tránh.

Bệnh SARS : Tháng 2 năm 2003 Tổ chức Y tế Thế giới nhận được thông tin về bệnh viêm đường hô hấp cấp nghiêm trọng, gọi tắt là SARS (severe acute respiratory syndrome) tại Quảng Đông, Trung Quốc, sau đó lan sang Hồng Kông rồi Việt Nam. Một tháng sau, tổ chức này lên tiếng báo động về bệnh SARS trên toàn thế giới. Chỉ trong một thời gian ngắn, bệnh lan sang nhiều nước châu Á, sang cả các nước châu Âu và châu Mĩ, làm cho hàng ngàn người mắc bệnh và hàng trăm người chết. Virut có độc tính rất mạnh và khả năng lây lan rất nhanh chóng, do đó một khi bị nhiễm, phải được cách li tuyệt đối. Bệnh nhân có thể bị viêm phổi nặng, suy hô hấp nghiêm trọng, dẫn đến tử vong nếu không được cứu chữa kịp thời.

Bài 33 ÔN TẬP PHẦN SINH HỌC VI SINH VẬT

I – CHUYỂN HOÁ VẬT CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG

1. Các kiểu dinh dưỡng của vi sinh vật được sơ đồ như sau :



Thay các số bằng tên các kiểu dinh dưỡng và cho ví dụ.

2. Nhân tố sinh trưởng

– *Vi sinh vật nguyên dưỡng :* Có thể tự tổng hợp được các nhân tố sinh trưởng.

– *Vi sinh vật khuyết dưỡng :* Không tự tổng hợp được một hay vài nhân tố sinh trưởng.

3. Hãy điền những ví dụ đại diện vào cột thứ bốn trong bảng sau :

Kiểu hô hấp hay lên men	Chất nhận êlectron	Sản phẩm khử	Ví dụ nhóm vi sinh vật
Hiếu khí	O_2	H_2O	
Kị khí	NO_3^-	NO_2^- , N_2O , N_2	
	SO_4^{2-}	H_2S	
	CO_2	CH_4	
Lên men	Chất hữu cơ ví dụ – Axêtanđêhit – Axit piruvic	– Êtanol – Axit lactic	

4. Tế bào vi khuẩn sử dụng năng lượng chủ yếu vào 3 hoạt động sau :

– Tổng hợp ATP, rồi sử dụng tổng hợp các chất.
– Vận chuyển các chất.
– Quay tiên mao, chuyển động.

II – SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

1. Giải thích các pha đường cong sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong nuôi cấy không liên tục. Ở pha sinh trưởng nào trong nuôi cấy không liên tục có thời gian của một thế hệ (g) là giá trị không đổi ? Nêu nguyên tắc của nuôi cấy liên tục, ứng dụng.

2. Nói chung, độ pH phù hợp nhất cho sự sinh trưởng của vi sinh vật như sau :

Nhóm vi sinh vật	pH tối ưu đối với phần lớn vi sinh vật
Vi khuẩn	Gần trung tính
Tảo đơn bào	Hơi axit
Nấm	Axit
Động vật đơn bào	Gần trung tính

Em hãy thử nêu các môi trường tự nhiên thích hợp cho sự sinh trưởng của từng nhóm vi sinh vật trong bảng.

III – SINH SẢN CỦA VI SINH VẬT

1. Vi khuẩn có thể hình thành các loại bào tử nào ? Nêu sự khác biệt giữa bào tử sinh sản và nội bào tử ở vi khuẩn. Bào tử vô tính và bào tử hữu tính ở nấm khác nhau như thế nào ?

2. Nêu ví dụ ứng dụng sự sinh sản của vi sinh vật để phục vụ đời sống con người.

IV – CÁC BIỆN PHÁP KIỂM SOÁT SỰ SINH TRƯỞNG CỦA VI SINH VẬT

1. Đường dùng để nuôi cấy vi sinh vật và dùng để ngâm các loại quả. Vì sao lại có thể dùng đường với hai loại mục đích hoàn toàn khác nhau ? Lấy ví dụ về hợp chất khác có vai trò tương tự.

2. Hãy lấy những ví dụ về các yếu tố vật lí có ảnh hưởng đến sinh trưởng của vi sinh vật. Phân tích khả năng sử dụng một số yếu tố vật lí để kiểm soát sự sinh trưởng của vi sinh vật.

V – VIRUT

1. Người ta nói virut nằm ở ranh giới giữa cơ thể sống và vật không sống. Ý kiến của em thế nào ?

2. Điền nội dung phù hợp vào bảng sau :

Số TT	Virut	Loại axit nuclêic	Vỏ capsit có đối xứng	Có vỏ bọc ngoài vỏ capsit	Vật chủ	Phương thức lan truyền
1	HIV	ARN (một mạch, 2 phân tử)				
2	Virut khảm thuốc lá (*Tobamo virus*)	ARN (một mạch)				
3	Phagơ T_2	ADN (hai mạch)				
4	Virut cúm (*Influenza virus*)	ARN (một mạch)				

3. Cho sơ đồ sau :

Sự đề kháng của cơ thể

Miễn dịch không đặc hiệu
(Hàng rào sinh học, hoá học, lí học)

Miễn dịch đặc hiệu
(Đáp ứng miễn dịch)

Miễn dịch thể dịch (1)

Miễn dịch tế bào (2)

Hãy cho ví dụ minh hoạ từng loại miễn dịch (1), (2).

4. Điền vào chỗ trống thuật ngữ (tập hợp từ) phù hợp nhất trong các câu sau :

– Bệnh viêm gan B là do một loại virut được truyền chủ yếu qua đường ....

– So với các loại sữa bột hay sữa đặc có đường thì sữa mẹ có rất nhiều ưu điểm. Một lợi thế rõ rệt là sữa mẹ có khả năng giúp trẻ chống nhiễm trùng vì trong sữa mẹ có nhiều loại .... và các ....

– Trẻ nhỏ và người cao tuổi dễ mẫn cảm với các bệnh nhiễm trùng vì hệ thống miễn dịch của họ hoặc .... hay .... hoặc .... nữa.

Mục lục



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10

1. TOÁN HỌC
   - ĐẠI SỐ 10 • HÌNH HỌC 10
2. VẬT LÍ 10
3. HOÁ HỌC 10
4. SINH HỌC 10
5. NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
6. LỊCH SỬ 10
7. ĐỊA LÍ 10
8. TIN HỌC 10
9. CÔNG NGHỆ 10
10. GIÁO DỤC CÔNG DÂN 10
11. GIÁO DỤC QUỐC PHÒNG - AN NINH 10
12. NGOẠI NGỮ
    - TIẾNG ANH 10
    - TIẾNG PHÁP 10
    - TIẾNG NGA 10
    - TIẾNG TRUNG QUỐC 10

SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10 - NÂNG CAO

Ban Khoa học Tự nhiên :
- TOÁN HỌC (ĐẠI SỐ 10, HÌNH HỌC 10)
- VẬT LÍ 10 • HOÁ HỌC 10 • SINH HỌC 10

Ban Khoa học Xã hội và Nhân văn :
- NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai)
- LỊCH SỬ 10 • ĐỊA LÍ 10
- NGOẠI NGỮ (TIẾNG ANH 10, TIẾNG PHÁP 10, TIẾNG NGA 10, TIẾNG TRUNG QUỐC 10)

mã vạch

Tem chống giả

Giá: ....